



**CTM**

Collectivité Territoriale de Martinique – port du  
Vauclin

# Etudes complémentaires de caractérisation des sédiments du port de pêche du Vauclin

Rapport

Réf : CACICa191777 / RACICa03901-01

LABE / HB / AE

26/09/2019



**GINGER**  
BURGEAP



## CTM

Collectivité Territoriale de Martinique – port du Vauclin

Etudes complémentaires des sédiments du port de pêche du Vauclin

Ce rapport a été rédigé avec la collaboration de :

Objet de l'indice	Date	Indice	Rédaction Nom / signature	Vérification Nom / signature	Validation Nom / signature
Rapport	25/09/2019	01	L. BECHELEN	H. BELZ	A. GAUTHIER

Numéro de contrat / de rapport :	Réf : CACICa191777 / RACICa03901-01
Numéro d'affaire :	A44150
Domaine technique :	SP1
Mots clé du thésaurus	PRELEVEMENT SEDIMENTS SUIVI ENVIRONNEMENTAL

BURGEAP Agence Caraïbes  
 Ancienne route de Californie - Quartier Acajou - 7 Lotissement Oliver  
 97232 LE LAMENTIN  
 Tél. +596 (0) 596 569 759 Fax +596 (0) 596 568 245 [agence.caraibes@burgeap.fr](mailto:agence.caraibes@burgeap.fr)

## SOMMAIRE

<b>1.</b>	<b>Introduction .....</b>	<b>4</b>
1.1	Objet de l'étude.....	4
1.2	Documents de référence .....	4
<b>2.</b>	<b>Contexte du site .....</b>	<b>5</b>
2.1	Localisation et environnement du site.....	5
<b>3.</b>	<b>Investigations sur les sédiments.....</b>	<b>6</b>
3.1	Nature des investigations.....	6
3.2	Stratégie et mode opératoire d'échantillonnage .....	7
3.3	Observations et mesures de terrain .....	8
3.4	Conservation des échantillons .....	8
3.5	Programme analytique.....	8
3.6	Valeurs de référence .....	9
3.7	Résultats et interprétation des analyses sur les sédiments.....	9
3.8	Analyses complémentaires écotoxicologiques .....	10
3.8.1	Valeurs de référence.....	10
3.8.2	Résultats et interprétation des analyses écotoxicologiques réalisées sur les sédiments.....	11
<b>4.</b>	<b>Synthèse .....</b>	<b>12</b>

## TABLEAUX

Tableau 1 :	Investigations réalisées sur les sédiments .....	7
Tableau 2 :	Synthèse des observations sur les sédiments .....	8
Tableau 3 :	Programme analytique sur les sédiments .....	8
Tableau 4 :	Résultats des investigations sur les sédiments du port du Vauclin.....	10
Tableau 5 :	Programme analytique pour les tests écotoxicologiques .....	11

## FIGURES

Figure 1 :	Localisation du secteur d'étude.....	5
Figure 2 :	Localisation du maillage et des investigations dans le port du Vauclin .....	6
Figure 3 :	Logigramme du test biologique de toxicité (source : Eurofins) .....	11

## ANNEXES

- Annexe 1. Reportage photographique – 27 juin 2019
- Annexe 2. Fiches d'échantillonnage des sédiments
- Annexe 3. Bordereaux d'analyses sur les sédiments

## 1. Introduction

### 1.1 Objet de l'étude

La gestion du port de pêche du Vauclin est assurée par la Collectivité Territoriale de Martinique (CTM). Ce port nécessite des dragages réguliers (environ tous les 5 ans), de l'ordre de 10 000 m<sup>3</sup> par campagne de dragage. Le dernier dragage du port a été réalisé en 2010 avec dépôt des sédiments dragués sur le site terrestre de Château-Paille (aujourd'hui fermé), conformément à l'autorisation à titre exceptionnel délivrée par arrêté préfectoral n°10- 00390.

Aujourd'hui, le port est fortement ensablé ce qui occasionne des difficultés pour l'activité des marins-pêcheurs. Par conséquent, il est envisagé de réaliser à court terme des travaux de dragage (estimation de 33 000 m<sup>3</sup> à draguer selon la bathymétrie de 2018). Un marché de maîtrise d'œuvre a été passé en octobre 2017, pour le prétraitement et le stockage temporaire des sédiments. Les études de projet se sont achevées en novembre 2018. Le scénario retenu est l'acheminement des sédiments dragués via des canalisations vers le site de Château-Paille pour traitement par lagunage, séparant les sables des vases (respectivement environ 21 000 m<sup>3</sup> et 12 000 m<sup>3</sup>). Les sables pourraient être revalorisés. Les vases seraient éliminées vers l'installation de stockage de déchets non dangereux du SMTVD au Petit Galion. Le projet de prétraitement (simple séparation de phase) n'est pas soumis à la réglementation Installation Classée pour l'Environnement (ICPE). Le délai de stockage est donc de 1 an maximum, 3 ans si revalorisation.

D'après la campagne de caractérisation réalisée en décembre 2017 (par SAFEGE), les sédiments sont non dangereux (inférieurs aux seuils d'écotoxicité HP14). Lors des campagnes de mesures, il a été constaté des dépassements de seuil N2 pour le fluorène (HAP), le dragage du Port du Vauclin est donc soumis à autorisation au titre de la Loi sur l'eau.

Dans ce cadre la Collectivité Territoriale de Martinique (CTM) doit réaliser un dossier de demande d'autorisation environnementale unique (DAEU) pour le dragage, prétraitement et stockage temporaire des sédiments du port de pêche du Vauclin, dont elle confié la rédaction à SAFEGE.

La présente étude est destinée à compléter le dossier de demande d'autorisation environnementale unique, elle consiste en la caractérisation des sédiments du port de pêche du Vauclin.

### 1.2 Documents de référence

La méthodologie retenue par BURGEAP pour la réalisation de cette étude prend en compte les textes et outils de la politique nationale de gestion des sites et sols pollués en France d'avril 2017 et les exigences de la **norme AFNOR NF X 31-620-2 « Qualité du sol – Prestations de services relatives aux sites et sols pollués »**, pour le domaine A : « Etudes, assistance et contrôle ».

## 2. Contexte du site

### 2.1 Localisation et environnement du site

Le port de pêche territorial du Vauclin est situé à proximité immédiate du bourg du Vauclin sur le passage de la route menant à la pointe Faula et s'ouvre sur la Baie du Vauclin (**Figure 1**). La zone de référence que nous avons retenue pour l'étude correspond à l'embouchure de la rivière du Vauclin située au nord du bourg du Vauclin.

**Figure 1 : Localisation du secteur d'étude**



### 3. Investigations sur les sédiments

#### 3.1 Nature des investigations

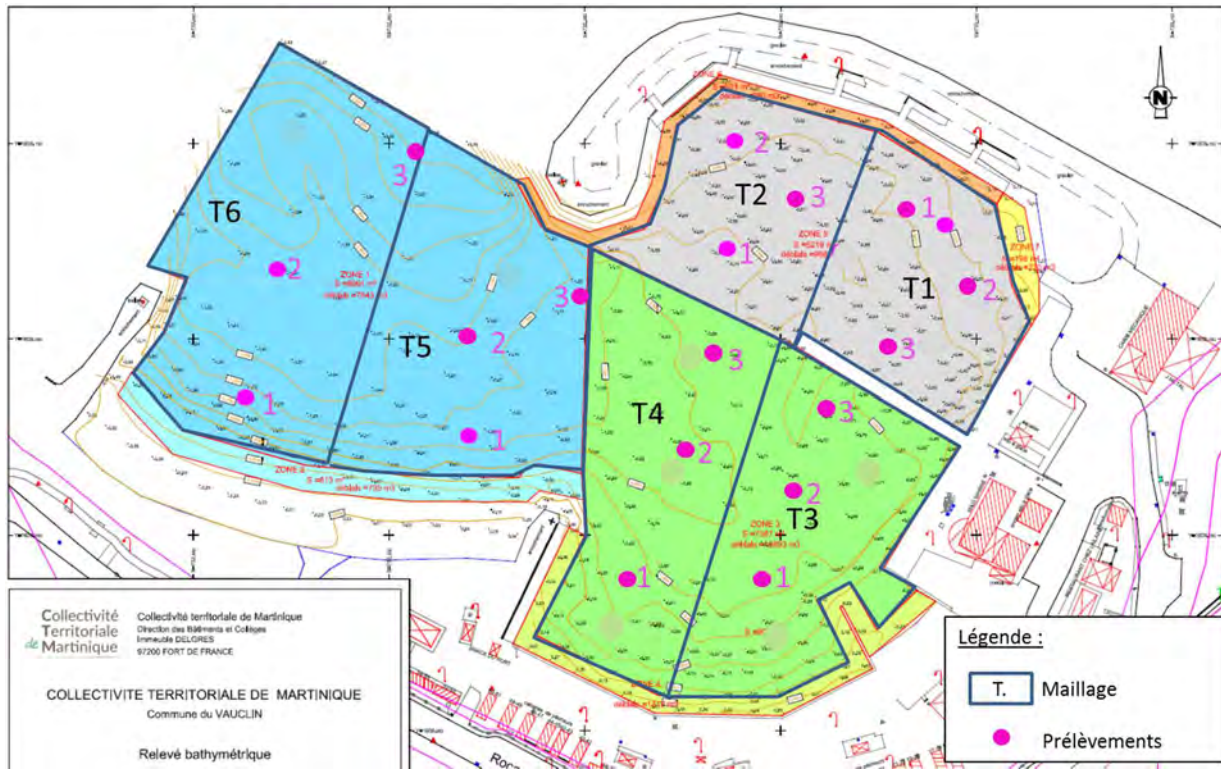
Les prélèvements de sédiments ont été réalisés le 26 juin 2019 et le 05 août 2019 par un collaborateur de BURGEAP :

- 1 échantillon unitaire de sédiments (« T0 ») de référence a été prélevé au niveau de l'estuaire de la rivière du Vauclin ;
- 6 échantillons de sédiments ont été prélevés dans différentes zones du port : de « T1 » à « T6 », selon un maillage proposé et validé par la DEAL. Le plan d'implantation des points de prélèvements est présenté en **Figure 2**. Les prélèvements pour chaque maille sont le résultat de trois prélèvements unitaires réalisés entre 0 et 0,4 m de profondeur au sein d'une même maille, puis assemblage et quartage sommaire, de sorte à disposer d'un échantillon représentatif par maille.

Les investigations menées sur site sont celles décrites dans le **Tableau 1**.

Les photographies prises le jour de l'intervention sont présentées en **Annexe 1**.

**Figure 2 : Localisation du maillage et des points de prélèvement dans le port du Vauclin**



**Tableau 1 : Investigations réalisées sur les sédiments**

Milieux reconnus	Prestations	Maillage	Type de prélèvement	Nombre d'échantillons unitaires	Coordonnées (X/Y) des échantillons unitaires	Profondeur (m)
Sédiments	Carottier manuel à sédiments depuis embarcation	T0	Echantillon Composite (référence)	2	1 : 14.549371° / -60.838235°	0 - 0,4
		T1	Composite	3	1 : 14,546267° / -60,833686° 2 : 14,546085° / -60,833686° 3 : 14,546059° / -60,833880°	0 - 0,4
		T2	Composite	3	1 : 14,546241° / -60,834191° 2 : 14,546412° / -60,83100° 3 : 14,546236° / -60,833949°	0 - 0,4
		T3	Composite	3	1 : 14,545389° / -60,834159° 2 : 14,545503° / -60,834003° 3 : 14,545690° / -60,834003°	0 - 0,4
		T4	Composite	3	1 : 14,545493° / -60,834464° 2 : 14,545706° / -60,834293° 3 : 14,545992° / -60,834169°	0 - 0,4
		T5	Composite	3	1 : 14,545831° / -60,834910° 2 : 14,545971° / -60,834625° 3 : 14,546158° / -60,834427°	0 - 0,4
		T6	Composite	3	1 : 14,546038° / -60,835355° 2 : 14,546080° / -60,835103° 3 : 14,546303° / -60,834851°	0 - 0,4

### 3.2 Stratégie et mode opératoire d'échantillonnage

Les prélèvements de sédiments ont été réalisés selon la norme ISO 5667-19 (Lignes directrices pour l'échantillonnage de sédiments en milieu marin – Juin 2004).

Les prélèvements ont été réalisés avec un carottier manuel à sédiments permettant la constitution d'échantillons non remaniés. Les prélèvements de sédiments ont été réalisés entre 0 et 0,4 m de profondeur.

Pour chaque sondage, l'opérateur a procédé au prélèvement des échantillons de sédiments selon le protocole détaillé ci-après :

- installation de l'embarcation à l'aplomb du point de sondage ;
- carottage des sédiments au carottier manuel à sédiments ;
- homogénéisation des prélèvements unitaires dans un seau, quartage sommaire puis échantillonnage du composite ;
- conditionnement dans :
  - des flacons en verre teinté d'une contenance de 1000 mL (2 par prélèvement composite) ;
  - des flacons en verre d'une contenance de 375 mL (2 par prélèvement composite) ;
  - des flacons en PP de 5 litres.
- et stockage en glacière sur l'embarcation

### 3.3 Observations et mesures de terrain

Les positionnements et les caractéristiques des échantillons présentant des indices de pollution et la lithologie des sédiments sont reportées au **Tableau 2**. L'intégralité des observations est restituée dans les fiches d'échantillonnage des sédiments rassemblées en **Annexe 2**.

Les descriptions ont porté sur la lithologie et la présence ou non de d'indices organoleptiques.

Les sédiments sont jugés suspects s'ils présentent des traces de souillures, des caractéristiques anormales (odeur, couleur, texture), ou s'ils renferment des matériaux de type déchets (verre, mâchefers, plastique). Aucune trace suspecte n'a été observée lors de la campagne d'échantillonnage, seules quelques sargasses dans les mailles T4, T5 et T6 (à l'entrée du port). La lithologie retrouvée dans le port correspond à des vases-sableuses et à du sable plus ou moins vaseux, variation entre les différentes zones de prélèvements. Le prélèvement de référence (à l'embouchure de la rivière du Vauclin) correspond à des sables un peu plus grossiers (sable de rivière).

**Tableau 2 : Synthèse des observations sur les sédiments**

Maillage	Lithologie	Indice de pollution
T0	Echantillon 1 : Sable grossier gris	x
T1	Echantillon 1-2-3: Vase-sableuse	x
T2	Echantillon 1-2-3: Vase-sableuse grise	x
T3	Echantillon 1-2-3: Vase-sableuse grise	x
T4	Echantillon 1 : Sable gris Echantillon 2-3 : Vase-sableuse	Echantillon 1 - 2 : Présence de sargasses
T5	Echantillon 1-2 : Sable gris compact Echantillon 3 : Vase-sableuse grise	Echantillon 1 - 2 : Présence de sargasses
T6	Echantillon 1-2-3 : Sable gris	Echantillon 1 - 2 : Présence de sargasses

### 3.4 Conservation des échantillons

Après conditionnement dans les flacons fournis par le laboratoire et étiquetage, les échantillons ont été stockés en glacière jusqu'à leur arrivée au laboratoire.

### 3.5 Programme analytique

La totalité des échantillons prélevés a fait l'objet d'analyses chimiques en laboratoire.

Les analyses chimiques ont été réalisées par le laboratoire EUROFINs. Le détail du programme analytique est présenté dans le **Tableau 3**.

**Tableau 3 : Programme analytique sur les sédiments**

Prélèvements	Substances recherchées
Echantillon de référence	Granulométrie, Eléments Traces Métalliques (8), HAP (16), PCB (7), Organo-étains, Microbiologie
6 échantillons composites	



### 3.6 Valeurs de référence

Les concentrations mesurées sont comparées :

- aux concentrations mesurées dans l'échantillon de référence prélevé à l'embouchure de la rivière du Vauclin dans une zone supposée non impactée par l'activité portuaire ;
- aux valeurs définies par l'arrêté du 9 août 2006 au regard des exigences de la rubrique 3.2.1.0 du code de l'environnement, relatif aux niveaux à prendre en compte lors d'une analyse de rejets dans les eaux de surface ou de sédiments marins, estuariens ou extraits de cours d'eau ou canaux. L'arrêté définit deux niveaux :
  - N1 : niveau définissant les concentrations en dessous desquelles l'immersion peut être autorisée, une étude complémentaire est requise dès qu'il y a dépassement de ce niveau ;
  - N2 : niveau définissant les concentrations au-dessus desquelles l'immersion n'est autorisée que s'il est prouvé que c'est la solution la moins dommageable pour l'environnement.
- aux valeurs définies par l'arrêté du 8 février 2013 complémentaires à l'arrêté du 9 août 2006 relatif aux niveaux à prendre en compte lors d'une analyse de rejets dans les eaux de surface ou de sédiments marins, estuariens ou extraits de cours d'eau ou canaux.

### 3.7 Résultats et interprétation des analyses sur les sédiments

Les résultats d'analyse sont synthétisés dans le **Tableau 3** et la **Figure 3**. Les bordereaux des analyses réalisées pour les sédiments sont présentés en **Annexe 3**.

L'échantillon de référence prélevé au niveau de l'embouchure de la rivière du Vauclin, présente des concentrations inférieures aux seuils N1/N2 de l'arrêté du 9 août 2006 et de l'arrêté du 08 février 2013.

Les échantillons prélevés dans le port présentent :

- globalement des concentrations supérieures à l'échantillon de référence. Seule la bactériologie (*Escherichia coli*) est supérieure au niveau de l'embouche de la rivière par rapport aux valeurs dans le port (concentrations en dessous des limites de quantification du laboratoire) ;
- des concentrations en PCB, mercure ainsi qu'une partie des organoétains inférieures aux limites de quantification de laboratoire ou aux seuils N1 et a fortiori N2. A noter des teneurs en organoétains, hors TBT (et donc hors critères N1 et N2), qui sont assez élevées sur certains points.
- parmi les éléments traces métalliques analysés, des teneurs en cuivre supérieures :
  - au **seuil N1** pour T3, T4 et T6 (mailles à l'ouest et au sud)
  - au **seuil N2** pour T1 et T2 (maille au nord-est, fond), même après soustraction du bruit de fond local (échantillon de référence) ;
- parmi les Hydrocarbures Aromatiques Polycycliques (HAP), un dépassement en :
  - **fluorène**, supérieur au **seuil N1 pour T1 et T2** (maille au nord-est) ;
  - **dibenzo(a,h)anthracène**, supérieur au **seuil N1 pour l'échantillon T2** (maille au nord-est).

Spatialement, on relève :

- T1 : dépassement de N2 en cuivre et N1 en Fluorène
- T2 : dépassement de N2 en cuivre et N1 en Fluorène et en dibenzo(a,h)anthracène
- T3, T4 et T6 : dépassement N1 en cuivre
- T5 : aucun dépassement

Les points T1 et T2, les plus impactés correspondent aux zones les plus confinées du port, voire les plus proches des zones d'entretien des bateaux ; à l'opposé, T5 est issu de la zone la plus ouverte avec le milieu marin extérieur.

**Tableau 4 : Résultats des investigations sur les sédiments du port du Vauclin**

		Arrêté du 09/08/2006		Arrêté du 08/02/2013 (complémentaire)		Prélèvement du 27 Juin 2019 - Port du Vauclin						
		N1	N2	N1	N2	T0 (référence)	T1	T2	T3	T4	T5	T6
<b>Métaux et métalloïdes</b>												
Arsenic (As)	mg/kg Ms	25	50			3,2	8,49	10,3	4,8	5,25	4,48	4,23
Cadmium (Cd)	mg/kg Ms	1,2	2,4			<0.40	<b>0,43</b>	<b>0,42</b>	<0.40	<0.43	<0.40	<0.40
Chrome (Cr)	mg/kg Ms	90	180			<5.00	<b>13,5</b>	<b>11,9</b>	<b>5,9</b>	<b>5,75</b>	<b>5,14</b>	<b>5,53</b>
Cuivre (Cu)	mg/kg Ms	45	90			27,8	<b>158</b>	<b>138</b>	<b>68,5</b>	<b>58,5</b>	<b>44</b>	<b>45,9</b>
Nickel (Ni)	mg/kg Ms	37	74			2,14	<b>7,94</b>	<b>7,71</b>	<b>4,06</b>	<b>4,29</b>	<b>2,84</b>	<b>3,87</b>
Plomb (Pb)	mg/kg Ms	100	200			<5.00	<b>22,8</b>	<b>17,6</b>	<b>9,66</b>	<b>7,86</b>	<b>5,76</b>	<b>6,17</b>
Zinc (Zn)	mg/kg Ms	276	552			21,9	<b>110</b>	<b>96,1</b>	<b>65,4</b>	<b>56,5</b>	<b>50,8</b>	<b>47,8</b>
Mercure (Hg)	mg/kg Ms	0,4	0,8			<0.10	<0.10	<0.10	<0.10	<0.11	<0.10	<0.10
<b>HAP</b>												
Naphtalène	mg/kg Ms			0,16	1,13	0,013	<b>0,035</b>	<b>0,029</b>	0,01	0,013	<b>0,015</b>	<b>0,017</b>
Acénaphthylène	mg/kg Ms			0,04	0,34	<0.0023	<b>0,0096</b>	<b>0,0069</b>	<b>0,004</b>	<0.0024	<0.0024	<0.0023
Acénaphthène	mg/kg Ms			0,015	0,26	<0.0023	<b>0,0089</b>	<b>0,0076</b>	<b>0,0059</b>	<b>0,0039</b>	<b>0,0027</b>	<b>0,0024</b>
Fluorène	mg/kg Ms			0,02	0,28	<0.0023	<b>0,025</b>	<b>0,021</b>	<b>0,015</b>	<b>0,0069</b>	<b>0,0043</b>	<b>0,0046</b>
Phénanthrène	mg/kg Ms			0,24	0,87	0,0051	<b>0,082</b>	<b>0,092</b>	<b>0,058</b>	<b>0,042</b>	<b>0,037</b>	<b>0,015</b>
Anthracène	mg/kg Ms			0,085	0,59	<0.0023	<b>0,023</b>	<b>0,026</b>	<b>0,015</b>	<b>0,0081</b>	<b>0,0083</b>	<b>0,0029</b>
Fluoranthène	mg/kg Ms			0,6	2,85	<0.0023	<b>0,14</b>	<b>0,24</b>	<b>0,11</b>	<b>0,15</b>	<b>0,15</b>	<b>0,036</b>
Pyrène	mg/kg Ms			0,5	1,5	<0.0023	<b>0,11</b>	<b>0,19</b>	<b>0,11</b>	<b>0,12</b>	<b>0,12</b>	<b>0,029</b>
Benzo(a)anthracène	mg/kg Ms			0,26	0,93	<0.0023	<b>0,064</b>	<b>0,12</b>	<b>0,063</b>	<b>0,081</b>	<b>0,08</b>	<b>0,021</b>
Chrysène	mg/kg Ms			0,38	1,59	<0.0023	<b>0,064</b>	<b>0,12</b>	<b>0,04</b>	<b>0,077</b>	<b>0,083</b>	<b>0,021</b>
Benzo(b)fluoranthène	mg/kg Ms			0,4	0,9	<0.0023	<b>0,11</b>	<b>0,22</b>	<b>0,078</b>	<b>0,12</b>	<b>0,12</b>	<b>0,031</b>
Benzo(k)fluoranthène	mg/kg Ms			0,2	0,4	<0.0023	<b>0,062</b>	<b>0,12</b>	<b>0,036</b>	<b>0,055</b>	<b>0,057</b>	<b>0,014</b>
Benzo(a)pyrène	mg/kg Ms			0,43	1,015	<0.0023	<b>0,1</b>	<b>0,21</b>	<b>0,074</b>	<b>0,1</b>	<b>0,1</b>	<b>0,023</b>
Dibenzo(a,h)anthracène	mg/kg Ms			0,06	0,16	<0.0023	<b>0,03</b>	<b>0,062</b>	<b>0,0024</b>	<b>0,027</b>	<b>0,029</b>	<b>0,0065</b>
Benzo(g,h,i)perylène	mg/kg Ms			1,7	5,65	<0.0023	<b>0,073</b>	<b>0,15</b>	<b>0,046</b>	<b>0,073</b>	<b>0,076</b>	<b>0,017</b>
Indéno(1,2,3-cd)pyrène	mg/kg Ms			1,7	5,65	<0.0023	<b>0,073</b>	<b>0,16</b>	<b>0,045</b>	<b>0,074</b>	<b>0,078</b>	<b>0,018</b>
Somme des HAP	mg/kg Ms			-	-	0,018	<b>1</b>	<b>1,8</b>	<b>0,71</b>	<b>0,95</b>	<b>0,96</b>	<b>0,26</b>
<b>PCB</b>												
PCB 28	mg/kg Ms	0,005	0,01			<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001
PCB 52	mg/kg Ms	0,005	0,01			<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001
PCB 101	mg/kg Ms	0,01	0,02			<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001
PCB 118	mg/kg Ms	0,01	0,02			<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001
PCB 138	mg/kg Ms	0,02	0,04			<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001
PCB 153	mg/kg Ms	0,02	0,04			<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001
PCB 180	mg/kg Ms	0,01	0,02			<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001
SOMME PCB (7)	mg/kg Ms	-	-			<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ
<b>Organoétains</b>												
Dibutylétain cation-Sn (DBT)	µg Sn/kg M.S.					<2.0	<b>23</b>	<b>8,8</b>	<b>7,2</b>	<b>4,1</b>	<2.0	<2.0
Tributylétain cation-Sn (TBT)	µg Sn/kg M.S.			100	400	<2.0	<b>47</b>	<b>15</b>	<b>4,9</b>	<b>3,9</b>	<2.0	<2.0
Tétrabutylétain -Sn (TeBT)	µg Sn/kg M.S.					<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10
Monobutylétain cation-Sn (MBT)	µg Sn/kg M.S.					<2.0	<b>10</b>	<b>3,4</b>	<b>9,9</b>	<b>4,2</b>	<b>2,6</b>	<2.0
Triphénylétain cation-Sn (TPHT)	µg Sn/kg M.S.					<2.0	<2.0	<2.0	<2.0	<2.0	<2.0	<2.0
MonoOctylétain cation-Sn (MOT)	µg Sn/kg M.S.					<2.0	<2.0	<2.0	<2.0	<2.0	<2.0	<2.0
DiOctylétain cation-Sn (DOT)	µg Sn/kg M.S.					<2.0	<2.0	<2.0	<2.0	<2.0	<2.0	<2.0
Tricyclohexylétain cation-Sn (TcHexT)	µg Sn/kg M.S.					<2.0	<2.0	<2.0	<2.0	<2.0	<2.0	<2.0
<b>Bactériologie</b>												
Escherichia coli (microplaques)	NPP/g					2100	< 40	< 40	< 40	< 40	< 40	< 40

1 Concentration supérieure à la concentration maximale mesurée dans l'échantillon de référence  
2 Concentration supérieure à la valeur du seuil N1 fixée par l'arrêté du 9 août 2006 et par l'arrêté du 08 février 2013  
3 Concentration supérieure à la valeur du seuil N2 fixée par l'arrêté du 9 août 2006 et par l'arrêté du 08 février 2013

### 3.8 Analyses complémentaires écotoxicologiques

A communication des premiers résultats, la DEAL de la Martinique a demandé que soit mené, sur chaque échantillon dépassant le seuil N2, un test complet d'écotoxicité HP14. De ce fait, ces tests ont été menés sur T1 et T2 après une nouvelle campagne d'échantillonnage, avec le même protocole, le 5 août 2019, après le Tour des Yoles de la Martinique.

#### 3.8.1 Valeurs de référence

Au vu du dépassement du seuil N2 en cuivre sur les échantillons T1 et T2, des analyses complémentaires d'écotoxicité de type HP14 ont été réalisées dans le but de conclure sur la toxicité du sédiment selon les

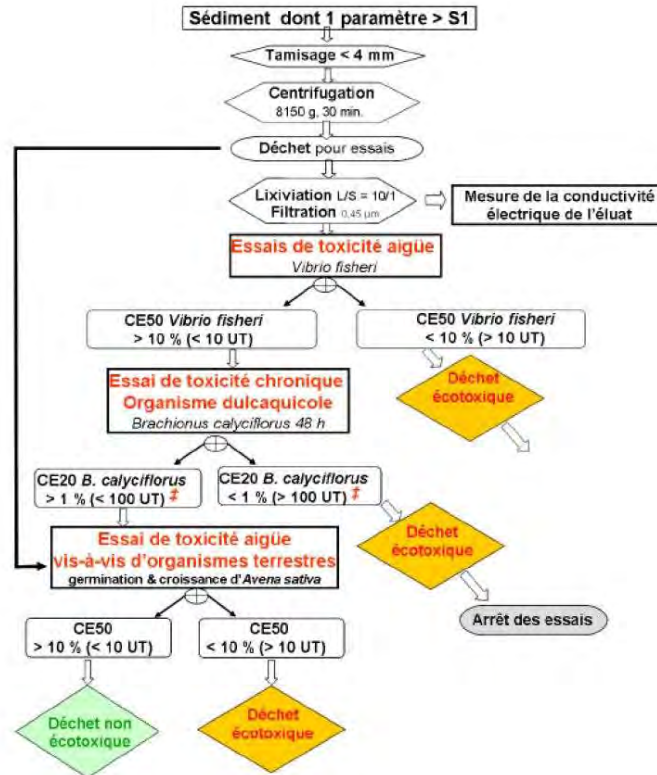
critères et seuils provisoires du Ministère de l'Écologie, de l'Énergie, du Développement Durable et de la Mer (MEEDDM). Le MEEDDM a retenu une série de bioessais (**tableau 5**) et des valeurs seuils formant une démarche qui a été entérinée par le rapport INERIS référencé INERIS-DRC-15-149792-06416A du 04/02/2016 « classification réglementaire des déchets – guide d'application pour la caractérisation de la dangerosité » pour les sédiments marins. Les bordaux d'analyses sont en **Annexe 3**.

**Tableau 5 : Programme analytique pour les tests écotoxicologiques**

Prélèvements	Polluants recherchés
Echantillons T1 et T2	Test Brachionus Test Microtox sur l'éluat Test plantes émergence et croissance

Les tests biologiques de toxicité sont réalisés dans un ordre précis (**Figure 3**). Suite à cela, il est possible de conclure sur l'écotoxicité ou non du sédiment.

**Figure 3 : Logigramme du test biologique de toxicité (source guide BRGM/RP-61420-FR)**



### 3.8.2 Résultats et interprétation des analyses écotoxicologiques réalisées sur les sédiments

On peut retenir de ces tests, que les échantillons T1 et T2 ne sont pas considérés comme écotoxiques :

- par le test Microtox (inhibition de Vibrio Fischeri) ;
- par le test sur la croissance de la population des Brachionus Calyciflorus ;
- par le test sur la croissance des graines germées.

## 4. Synthèse

En vue du dragage du port de pêche du Vauclin, la CTM a missionné BURGEAP pour prélever et analyser des sédiments à l'intérieur du port, à son entrée et au niveau de l'exutoire de la rivière du Vauclin (comme échantillon de référence) afin de les caractériser .

La campagne de prélèvements a été réalisée le 27 juin et le 5 août 2019.

Les analyses sur les sédiments montrent :

- des concentrations en **cuivre** supérieures aux valeurs seuils
  - N1 en 5 points sur 6 (T1, T2, T3, T4 et T6, hors témoin) sur teneur brute
  - **N2** en 2 points sur 6 (**T1 et T2**), même après soustraction du bruit de fond local (échantillon de référence)
- des concentrations en **HAP**, supérieures aux **valeurs seuil N1**
  - **pour le fluorène et dibenzo(a,h)anthracène** (valeurs très proches des valeurs seuils) au **niveau de T2**
  - et pour le **fluorène** au niveau du **maille de T1** ;

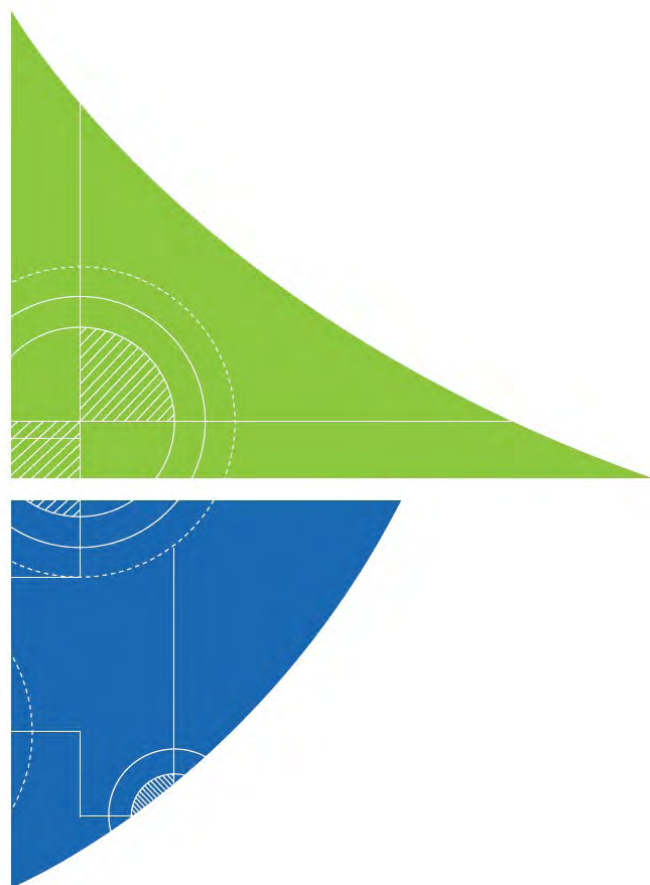
Spatialement, on relève :

- T1 : dépassement de N2 en cuivre et N1 en Fluorène
- T2 : dépassement de N2 en cuivre et N1 en Fluorène et en dibenzo(a,h)anthracène
- T3, T4 et T6 : dépassement N1 en cuivre
- T5 : aucun dépassement

Les points T1 et T2, les plus impactés correspondent aux zones les plus confinées du port, voire les plus proches des zones d'entretien des bateaux ; à l'opposé, T5 est issu de la zone la plus ouverte avec le milieu marin extérieur.

Suite à ces dépassements de seuil en cuivre sur les échantillons du maillage T1 et T2, l'autorité environnementale de la Martinique a jugé nécessaire de réaliser des tests d'écotoxicologie de type HP14. Les tests ont révélé que les deux échantillons (T1 et T2) ne sont pas considérés comme écotoxiques.

# ANNEXES



# **Annexe 1. Reportage photographique – 27 juin 2019**

Cette annexe contient 1 page.

	Port du Vauclin - CTM	Annexe
	Investigation à l'embouchure de la rivière du Vauclin	
	 Embouchure de la rivière du Vauclin (vers la mer)	 Embouchure de la rivière du Vauclin (vers la terre)
	 Echantillonnage de la rivière à l'aide du carottier	

	Port du Vauclin - CTM	Annexe
	Investigations dans le port de pêche du Vauclin	
	 Embarcation au port	 Port de pêche du Vauclin (vue vers le Sud)
	 Port de pêche du Vauclin (vue vers le Nord)	 Echantillonnage dans le port avec le carottier

## **Annexe 2. Fiches d'échantillonnage des sédiments**

Cette annexe contient 4 pages.








		<b>Site:</b> Port de pêche du Vauclin / <b>Affaire:</b> A44150		<b>Annexe</b>	
<b>FICHE D'ÉCHANTILLONAGE DE SOLS</b>				<b>Contrat :</b> CACICa191777	
<b>Sondage : T0</b> Technique de sondage : Prélèvements sédiments Profondeur : 0,4 m Méthode d'échantillonnage : Préleveur de sédiments <input type="checkbox"/> Emporte pièce <input checked="" type="checkbox"/> Manuelle Conditionnement d'échantillons : <input type="checkbox"/> Flacon + méthanol <input type="checkbox"/> Pot PE (sol brut) <input checked="" type="checkbox"/> Pot verre (sol brut)			<b>Auteur :</b> Date de prélèvement (jj/mm/aa) : 27/06/2019 Heure : 14h00 Condition météorologique : Ensoleillé NS / repère : Date d'envoi au laboratoire (jj/mm/aa) : 01/07/2019 Conservation échantillons : <input checked="" type="checkbox"/> Glacière <input type="checkbox"/> Carton <input type="checkbox"/> Autre : ... Localisation du point de prélèvement (X, Y : Lambert / Z : NGG) Voir coordonnées dans le rapport		
<b>COUPE GÉOLOGIQUE</b>			<b>ÉCHANTILLON</b>	<b>POLLUTION</b>	
Prof. (m)	Coupe	Observations	N°	Photos	Observations (aspect, couleur, odeur)
0,5 1 1,5 2		Sable (gros à moyen) gris à gris clair			RAS






BGP 178

		<b>Site:</b> Port de pêche du Vauclin / <b>Affaire:</b> A44150		<b>Annexe</b>	
<b>FICHE D'ÉCHANTILLONAGE DE SOLS</b>				<b>Contrat :</b> CACICa191777	
<b>Sondage : T1</b> Méthode d'échantillonnage : Préleveur de sédiments Profondeur : 0,4 m Méthode d'échantillonnage : <input type="checkbox"/> Emporte pièce <input checked="" type="checkbox"/> Manuelle Conditionnement d'échantillons : <input type="checkbox"/> Flacon + méthanol <input type="checkbox"/> Pot PE (sol brut) <input checked="" type="checkbox"/> Pot verre (sol brut)			<b>Auteur :</b> Date de prélèvement (jj/mm/aa) : 27/06/2019 Heure : 7h30 Condition météorologique : Ensoleillé NS / repère : Date d'envoi au laboratoire (jj/mm/aa) : 01/07/2019 Conservation échantillons : <input checked="" type="checkbox"/> Glacière <input type="checkbox"/> Carton <input type="checkbox"/> Autre : ... Localisation du point de prélèvement (X, Y : Lambert / Z : NGG) Voir coordonnées dans le rapport		
<b>COUPE GÉOLOGIQUE</b>			<b>ÉCHANTILLON</b>	<b>POLLUTION</b>	
Prof. (m)	Coupe	Observations	N°	Photos	Observations (aspect, couleur, odeur)
0,5 1 1,5 2		Echantillon 1 : vase-sableuse Echantillon 2 : vase-sableuse Echantillon 3 : vase-sableuse	T1(1)  T1(2)  T1(3)		RAS  RAS  RAS






BGP 178

		<b>Site:</b> Port de pêche du Vauclin / <b>Affaire:</b> A44150		<b>Annexe</b> <b>Contrat :</b> CACICa191777	
<b>FICHE D'ÉCHANTILLONAGE DE SOLS</b>					
<b>Sondage : T2</b> Méthode d'échantillonnage : Préleveur de sédiments Profondeur : 0,4 m Méthode d'échantillonnage : Préleveur de sédiments <input type="checkbox"/> Emporte pièce <input checked="" type="checkbox"/> Manuelle Conditionnement d'échantillons : <input type="checkbox"/> Flacon + méthanol <input type="checkbox"/> Pot PE (sol brut) <input checked="" type="checkbox"/> Pot verre (sol brut)			<b>Auteur :</b> Date de prélèvement (jj/mm/aa) : 27/06/2019 Heure : 11h10 Condition météorologique : Ensoleillé NS / repère : Date d'envoi au laboratoire (ii/mm/aa) : 01/07/2019 Conservation échantillons : <input checked="" type="checkbox"/> Glacière <input type="checkbox"/> Carton <input type="checkbox"/> Autre :... Localisation du point de prélèvement (X, Y : Lambert / Z : NGG) Voir coordonnées dans le rapport		
<b>COUPE GÉOLOGIQUE</b>		<b>ÉCHANTILLON</b>		<b>POLLUTION</b>	
Prof. (m)	Coupe	Observations	N°	Photos	Observations (aspect, couleur, odeur)
0,5			T2(1)		RAS
1		Echantillon 1 : vase-sableuse gris	T2(2)		RAS
1,5		Echantillon 2 : vase-sableuse gris	T2(3)		RAS
2		Echantillon 3 : vase-sableuse gris			


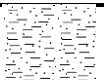



BGP 178

		<b>Site:</b> Port de pêche du Vauclin / <b>Affaire:</b> A44150		<b>Annexe</b> <b>Contrat :</b> CACICa191777	
<b>FICHE D'ÉCHANTILLONAGE DE SOLS</b>					
<b>Sondage : T3</b> Méthode d'échantillonnage : Préleveur de sédiments Profondeur : 0,4 m Méthode d'échantillonnage : <input type="checkbox"/> Emporte pièce <input checked="" type="checkbox"/> Manuelle Conditionnement d'échantillons : <input type="checkbox"/> Flacon + méthanol <input type="checkbox"/> Pot PE (sol brut) <input checked="" type="checkbox"/> Pot verre (sol brut)			<b>Auteur :</b> Date de prélèvement (jj/mm/aa) : 27/06/2019 Heure : 10h50 Condition météorologique : Ensoleillé NS / repère : Date d'envoi au laboratoire (ii/mm/aa) : 01/07/2019 Conservation échantillons : <input checked="" type="checkbox"/> Glacière <input type="checkbox"/> Carton <input type="checkbox"/> Autre :... Localisation du point de prélèvement (X, Y : Lambert / Z : NGG) Voir coordonnées dans le rapport		
<b>COUPE GÉOLOGIQUE</b>		<b>ÉCHANTILLON</b>		<b>POLLUTION</b>	
Prof. (m)	Coupe	Observations	N°	Photos	Observations (aspect, couleur, odeur)
0,5			T3(1)		RAS
1		Echantillon 1 : vase-sableuse gris	T3(2)		RAS
1,5		Echantillon 2 : vase-sableuse gris	T3(3)		RAS
2		Echantillon 3 : vase-sableuse gris			


BGP 178

		<b>Site:</b> Port de pêche du Vauclin / <b>Affaire:</b> A44150		<b>Annexe</b>	
<b>FICHE D'ÉCHANTILLONAGE DE SOLS</b>				<b>Contrat :</b> CACICa191777	
<b>Sondage : T4</b> Méthode d'échantillonnage : Préleveur de sédiments Profondeur : 0,4 m Méthode d'échantillonnage : Préleveur de sédiments <input type="checkbox"/> Emporte pièce <input checked="" type="checkbox"/> Manuelle Conditionnement d'échantillons : <input type="checkbox"/> Flacon + méthanol <input type="checkbox"/> Pot PE (sol brut) <input checked="" type="checkbox"/> Pot verre (sol brut)			<b>Auteur :</b> Date de prélèvement (jj/mm/aa) : 27/06/2019 Heure : 9h30 Condition météorologique : Ensoleillé NS / repère : Date d'envoi au laboratoire (jj/mm/aa) : 01/07/2019 Conservation échantillons : <input checked="" type="checkbox"/> Glacière <input type="checkbox"/> Carton <input type="checkbox"/> Autre : ... Localisation du point de prélèvement (X, Y : Lambert / Z : NGG) Voir coordonnées dans le rapport		
<b>COUPE GÉOLOGIQUE</b>			<b>ÉCHANTILLON</b>	<b>POLLUTION</b>	
Prof. (m)	Coupe	Observations	N°	Photos	Observations (aspect, couleur, odeur)
0,5		Echantillon 1 : vase-sableuse aris	T4(1)		un peu de salqasses
1		Echantillon 2 : vase-sableuse aris	T4(2)		RAS
1,5		Echantillon 3 : vase-sableuse aris	T4(3)		RAS
2					

BGP 178

		<b>Site:</b> Port de pêche du Vauclin / <b>Affaire:</b> A44150		<b>Annexe</b>	
<b>FICHE D'ÉCHANTILLONAGE DE SOLS</b>				<b>Contrat :</b> CACICa191777	
<b>Sondage : T4</b> Méthode d'échantillonnage : Préleveur de sédiments Profondeur : 0,4 m Méthode d'échantillonnage : <input type="checkbox"/> Emporte pièce <input checked="" type="checkbox"/> Manuelle Conditionnement d'échantillons : <input type="checkbox"/> Flacon + méthanol <input type="checkbox"/> Pot PE (sol brut) <input checked="" type="checkbox"/> Pot verre (sol brut)			<b>Auteur :</b> Date de prélèvement (jj/mm/aa) : 27/06/2019 Heure : 8h30 Condition météorologique : Ensoleillé NS / repère : Date d'envoi au laboratoire (jj/mm/aa) : 01/07/2019 Conservation échantillons : <input checked="" type="checkbox"/> Glacière <input type="checkbox"/> Carton <input type="checkbox"/> Autre : ... Localisation du point de prélèvement (X, Y : Lambert / Z : NGG) Voir coordonnées dans le rapport		
<b>COUPE GÉOLOGIQUE</b>			<b>ÉCHANTILLON</b>	<b>POLLUTION</b>	
Prof. (m)	Coupe	Observations	N°	Photos	Observations (aspect, couleur, odeur)
0,5		Echantillon 1 : sable aris (compact)	T5(1)		un peu de salqasses
1		Echantillon 2 : sable aris	T5(2)		un peu de salqasses
1,5		Echantillon 3 : vase-sableuse aris	T5(3)		RAS
2					

BGP 178

		<b>Site:</b> Port de pêche du Vauclin / <b>Affaire:</b> A44150		<b>Annexe</b> <b>Contrat :</b> CACICa191777	
<b>FICHE D'ÉCHANTILLONAGE DE SOLS</b>					
<b>Sondage :</b> T5 Méthode d'échantillonnage : Préleveur de sédiments Profondeur : 0,4 m Méthode d'échantillonnage : <input type="checkbox"/> Emporte pièce <input checked="" type="checkbox"/> Manuelle Conditionnement d'échantillons : <input type="checkbox"/> Flacon + méthanol <input type="checkbox"/> Pot PE (sol brut) <input checked="" type="checkbox"/> Pot verre (sol brut)			<b>Auteur :</b> Date de prélèvement (jj/mm/aa) : 27/06/2019 Heure : 7h30 Condition météorologique : Ensoleillé NS / repère : Date d'envoi au laboratoire (jj/mm/aa) : 01/07/2019 Conservation échantillons : <input checked="" type="checkbox"/> Glacière <input type="checkbox"/> Carton <input type="checkbox"/> Autre :... Localisation du point de prélèvement (X, Y : Lambert / Z : NGM) Voir coordonnées dans le rapport		
<b>COUPE GÉOLOGIQUE</b>			<b>ÉCHANTILLON</b>	<b>POLLUTION</b>	
Prof. (m)	Coupe	Observations	N°	Photos	Observations (aspect, couleur, odeur)
0,5			T6(1)		un peu de salqasses
1		Echantillon 1 : sable gris (compact)	T6(2)		un peu de salqasses
1,5		Echantillon 2 : sable gris	T6(3)		RAS
2		Echantillon 3 : vase-sableuse gris			

BGP 178

BGP 178

## **Annexe 3. Bordereaux d'analyses sur les sédiments**

Cette annexe contient 39 pages.

**BURGEAP****Monsieur Damien OLIVIER**

N°7 lotissement Olivier

Quartier Acajou

97232 LE LAMENTIN - MARTINIQUE

---

**RAPPORT D'ANALYSE**


---

**Dossier N° : 19E084896**

Version du : 29/07/2019

N° de rapport d'analyse : AR-19-LK-112988-02

Date de réception technique : 03/07/2019

Première date de réception physique : 03/07/2019

Annule et remplace la version AR-19-LK-112988-01, qui doit être détruite ou nous être renvoyée

Référence Dossier : N° Projet : (972)\_A44150\_VAU

Nom Projet : (972) A44150 VAU

Nom Commande : 972 A44150 VAU

Référence Commande : BC19-3221

Coordinateur de Projets Clients : Mathieu Hubner / MathieuHubner@eurofins.com / +33 3 88 02 33 81

N° Ech	Matrice		Référence échantillon
001	Sédiments	(SED)	T0 (témoin)
002	Sédiments	(SED)	T1 (composite)
003	Sédiments	(SED)	T2 (composite)
004	Sédiments	(SED)	T3 (composite)
005	Sédiments	(SED)	T4 (composite)
006	Sédiments	(SED)	T5 (composite)
007	Sédiments	(SED)	T6 (composite)

**RAPPORT D'ANALYSE**
**Dossier N° : 19E084896**

Version du : 29/07/2019

N° de rapport d'analyse : AR-19-LK-112988-02

Date de réception technique : 03/07/2019

Première date de réception physique : 03/07/2019

Annule et remplace la version AR-19-LK-112988-01, qui doit être détruite ou nous être renvoyée

Référence Dossier : N° Projet : (972)\_A44150\_VAU

Nom Projet : (972) A44150 VAU

Nom Commande : 972 A44150 VAU

Référence Commande : BC19-3221

N° Echantillon	001 T0 (témoin)	002 T1 (composite)	003 T2 (composite)	004 T3 (composite)	005 T4 (composite)	006 T5 (composite)
Référence client :	SED	SED	SED	SED	SED	SED
Matrice :	27/06/2019	27/06/2019	27/06/2019	27/06/2019	27/06/2019	27/06/2019
Date de prélèvement :	04/07/2019	04/07/2019	04/07/2019	04/07/2019	04/07/2019	04/07/2019
Date de début d'analyse :	3.8°C	3.8°C	3.8°C	3.8°C	3.8°C	3.8°C
Température de l'air de l'enceinte :						

**Préparation Physico-Chimique**

XXS06 : Séchage à 40°C	*	-	*	-	*	-	*	-
XXS07 : Refus Pondéral à 2 mm	% P.B.	1.05	5.36	6.58	4.30	26.9	6.97	

**Mesures physiques**

LS08F : Granulométrie laser à pas variable (0 à 2000 µm) - Tranches : 2 / 20 / 63 / 200 / 2000 µm								
Pourcentage cumulé 0.02µm à 2µm	%	* Cf détail ci-joint	* Cf détail ci-joint	* Cf détail ci-joint	* Cf détail ci-joint	* Cf détail ci-joint	* Cf détail ci-joint	* Cf détail ci-joint
Pourcentage cumulé 0.02µm à 20µm	%	* Cf détail ci-joint	* Cf détail ci-joint	* Cf détail ci-joint	* Cf détail ci-joint	* Cf détail ci-joint	* Cf détail ci-joint	* Cf détail ci-joint
Pourcentage cumulé 0.02µm à 63µm	%	* Cf détail ci-joint	* Cf détail ci-joint	* Cf détail ci-joint	* Cf détail ci-joint	* Cf détail ci-joint	* Cf détail ci-joint	* Cf détail ci-joint
Pourcentage cumulé 0.02µm à 200µm	%	* Cf détail ci-joint	* Cf détail ci-joint	* Cf détail ci-joint	* Cf détail ci-joint	* Cf détail ci-joint	* Cf détail ci-joint	* Cf détail ci-joint
Pourcentage cumulé 0.02µm à 2000µm	%	* Cf détail ci-joint	* Cf détail ci-joint	* Cf détail ci-joint	* Cf détail ci-joint	* Cf détail ci-joint	* Cf détail ci-joint	* Cf détail ci-joint

**Métaux**

XXS01 : Minéralisation eau régale - Bloc chauffant		*	-	*	-	*	-	*	-
LS865 : Arsenic (As)	mg/kg M.S.	3.20	8.49	10.3	4.80	5.25	4.48		
LS870 : Cadmium (Cd)	mg/kg M.S.	<0.40	0.43	0.42	<0.40	<0.43	<0.40		
LS872 : Chrome (Cr)	mg/kg M.S.	<5.00	13.5	11.9	5.90	5.75	5.14		
LS874 : Cuivre (Cu)	mg/kg M.S.	27.8	158	138	68.5	58.5	44.0		
LS881 : Nickel (Ni)	mg/kg M.S.	2.14	7.94	7.71	4.06	4.29	2.84		
LS883 : Plomb (Pb)	mg/kg M.S.	<5.00	22.8	17.6	9.66	7.86	5.76		
LS894 : Zinc (Zn)	mg/kg M.S.	21.9	110	96.1	65.4	56.5	50.8		
LSA09 : Mercure (Hg)	mg/kg M.S.	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10	<0.11	<0.10		

**RAPPORT D'ANALYSE**
**Dossier N° : 19E084896**

Version du : 29/07/2019

N° de rapport d'analyse : AR-19-LK-112988-02

Date de réception technique : 03/07/2019

Première date de réception physique : 03/07/2019

Annule et remplace la version AR-19-LK-112988-01, qui doit être détruite ou nous être renvoyée

Référence Dossier : N° Projet : (972)\_A44150\_VAU

Nom Projet : (972) A44150 VAU

Nom Commande : 972 A44150 VAU

Référence Commande : BC19-3221

N° Echantillon	001	002	003	004	005	006
Référence client :	T0 (témoin)	T1	T2	T3	T4	T5
Matrice :	SED	(composite) SED	(composite) SED	(composite) SED	(composite) SED	(composite) SED
Date de prélèvement :	27/06/2019	27/06/2019	27/06/2019	27/06/2019	27/06/2019	27/06/2019
Date de début d'analyse :	04/07/2019	04/07/2019	04/07/2019	04/07/2019	04/07/2019	04/07/2019
Température de l'air de l'enceinte :	3.8°C	3.8°C	3.8°C	3.8°C	3.8°C	3.8°C

**Hydrocarbures Aromatiques Polycycliques (HAPs)**

LSA33 : Hydrocarbures Aromatiques

Polycycliques (16 HAPs)

Naphtalène	mg/kg M.S.	* 0.013	* 0.035	* 0.029	* 0.01	* 0.013	* 0.015
Acénaphthylène	mg/kg M.S.	* <0.0023	* 0.0096	* 0.0069	* 0.004	* <0.0024	* <0.0024
Acénaphtène	mg/kg M.S.	* <0.0023	* 0.0089	* 0.0076	* 0.0059	* 0.0039	* 0.0027
Fluorène	mg/kg M.S.	* <0.0023	* 0.025	* 0.021	* 0.015	* 0.0069	* 0.0043
Phénanthrène	mg/kg M.S.	* 0.0051	* 0.082	* 0.092	* 0.058	* 0.042	* 0.037
Anthracène	mg/kg M.S.	* <0.0023	* 0.023	* 0.026	* 0.015	* 0.0081	* 0.0083
Fluoranthène	mg/kg M.S.	* <0.0023	* 0.14	* 0.24	* 0.11	* 0.15	* 0.15
Pyrène	mg/kg M.S.	* <0.0023	* 0.11	* 0.19	* 0.11	* 0.12	* 0.12
Benzo(a)-anthracène	mg/kg M.S.	* <0.0023	* 0.064	* 0.12	* 0.063	* 0.081	* 0.08
Chrysène	mg/kg M.S.	* <0.0023	* 0.064	* 0.12	* 0.04	* 0.077	* 0.083
Benzo(b)fluoranthène	mg/kg M.S.	* <0.0023	* 0.11	* 0.22	* 0.078	* 0.12	* 0.12
Benzo(k)fluoranthène	mg/kg M.S.	* <0.0023	* 0.062	* 0.12	* 0.036	* 0.055	* 0.057
Benzo(a)pyrène	mg/kg M.S.	* <0.0023	* 0.1	* 0.21	* 0.074	* 0.1	* 0.1
Dibenzo(a,h)anthracène	mg/kg M.S.	* <0.0023	* 0.03	* 0.062	* 0.0024	* 0.027	* 0.029
Benzo(ghi)Pérylène	mg/kg M.S.	* <0.0023	* 0.073	* 0.15	* 0.046	* 0.073	* 0.076
Indeno (1,2,3-cd) Pyrène	mg/kg M.S.	* <0.0023	* 0.073	* 0.16	* 0.045	* 0.074	* 0.078
Somme des HAP	mg/kg M.S.	0.018	1.0	1.8	0.71	0.95	0.96

**Polychlorobiphényles (PCBs)**

LSA42 : PCB congénères réglementaires (7)

PCB 28	mg/kg M.S.	* <0.001	* <0.001	* <0.001	* <0.001	* <0.001	* <0.001
--------	------------	----------	----------	----------	----------	----------	----------



**RAPPORT D'ANALYSE**
**Dossier N° : 19E084896**

Version du : 29/07/2019

N° de rapport d'analyse : AR-19-LK-112988-02

Date de réception technique : 03/07/2019

Première date de réception physique : 03/07/2019

Annule et remplace la version AR-19-LK-112988-01, qui doit être détruite ou nous être renvoyée

Référence Dossier : N° Projet : (972)\_A44150\_VAU

Nom Projet : (972) A44150 VAU

Nom Commande : 972 A44150 VAU

Référence Commande : BC19-3221

N° Echantillon	001 T0 (témoin)	002 T1 (composite)	003 T2 (composite)	004 T3 (composite)	005 T4 (composite)	006 T5 (composite)
Référence client :	SED	SED	SED	SED	SED	SED
Matrice :	27/06/2019	27/06/2019	27/06/2019	27/06/2019	27/06/2019	27/06/2019
Date de prélèvement :	04/07/2019	04/07/2019	04/07/2019	04/07/2019	04/07/2019	04/07/2019
Date de début d'analyse :	3.8°C	3.8°C	3.8°C	3.8°C	3.8°C	3.8°C
Température de l'air de l'enceinte :						

**Polychlorobiphényles (PCBs)**

LSA42 : PCB congénères réglementaires (7)	001	002	003	004	005	006
PCB 52 mg/kg M.S.	* <0.001	* <0.001	* <0.001	* <0.001	* <0.001	* <0.001
PCB 101 mg/kg M.S.	* <0.001	* <0.001	* <0.001	* <0.001	* <0.001	* <0.001
PCB 118 mg/kg M.S.	* <0.001	* <0.001	* <0.001	* <0.001	* <0.001	* <0.001
PCB 138 mg/kg M.S.	* <0.001	* <0.001	* <0.001	* <0.001	* <0.001	* <0.001
PCB 153 mg/kg M.S.	* <0.001	* <0.001	* <0.001	* <0.001	* <0.001	* <0.001
PCB 180 mg/kg M.S.	* <0.001	* <0.001	* <0.001	* <0.001	* <0.001	* <0.001
SOMME PCB (7) mg/kg M.S.	0.0035	0.0035	0.0035	0.0035	0.0035	0.0035

**Organoétains**

LS2GK : Dibutylétain cation-Sn (DBT) µg Sn/kg M.S.	* <2.0	* 23	* 8.8	* 7.2	* 4.1	* <2.0
LS2GL : Tributylétain cation-Sn (TBT) µg Sn/kg M.S.	* <2.0	* 47	* 15	* 4.9	* 3.9	* <2.0
LS2IJ : Tétrabutylétain -Sn (TeBT) µg Sn/kg M.S.	<10	<10	<10	<10	<10	<10
LS2IK : Monobutylétain cation-Sn (MBT) µg Sn/kg M.S.	* <2.0	* 10	* 3.4	* 9.9	* 4.2	* 2.6
LS2IL : Triphénylétain cation-Sn (TPhT) µg Sn/kg M.S.	* <2.0	* <2.0	* <2.0	* <2.0	* <2.0	* <2.0
LS2IM : MonoOctylétain cation-Sn (MOT) µg Sn/kg M.S.	* <2.0	* <2.0	* <2.0	* <2.0	* <2.0	* <2.0
LS2IN : DiOctylétain cation-Sn (DOT) µg Sn/kg M.S.	* <2.0	* <2.0	* <2.0	* <2.0	* <2.0	* <2.0
LS2IP : Tricyclohexylétain cation-Sn (TcHexT) µg Sn/kg M.S.	* <2.0	* <2.0	* <2.0	* <2.0	* <2.0	* <2.0

**RAPPORT D'ANALYSE**
**Dossier N° : 19E084896**

Version du : 29/07/2019

N° de rapport d'analyse : AR-19-LK-112988-02

Date de réception technique : 03/07/2019

Première date de réception physique : 03/07/2019

Annule et remplace la version AR-19-LK-112988-01, qui doit être détruite ou nous être renvoyée

Référence Dossier : N° Projet : (972)\_A44150\_VAU

Nom Projet : (972) A44150 VAU

Nom Commande : 972 A44150 VAU

Référence Commande : BC19-3221

N° Echantillon

Référence client :

Matrice :

Date de prélèvement :

Date de début d'analyse :

Température de l'air de l'enceinte :

	<b>001</b> T0 (témoin)	<b>002</b> T1 (composite)	<b>003</b> T2 (composite)	<b>004</b> T3 (composite)	<b>005</b> T4 (composite)	<b>006</b> T5 (composite)
	<b>SED</b>	<b>SED</b>	<b>SED</b>	<b>SED</b>	<b>SED</b>	<b>SED</b>
	27/06/2019	27/06/2019	27/06/2019	27/06/2019	27/06/2019	27/06/2019
	04/07/2019	04/07/2019	04/07/2019	04/07/2019	04/07/2019	04/07/2019
	3.8°C	3.8°C	3.8°C	3.8°C	3.8°C	3.8°C

**Microbiologie**

 UMW87 : **Escherichia coli**  
(microplaques)

NPP/g

2100

&lt; 40

&lt; 40

&lt; 40

&lt; 40

&lt; 40

**RAPPORT D'ANALYSE**
**Dossier N° : 19E084896**

Version du : 29/07/2019

N° de rapport d'analyse : AR-19-LK-112988-02

Date de réception technique : 03/07/2019

Première date de réception physique : 03/07/2019

Annule et remplace la version AR-19-LK-112988-01, qui doit être détruite ou nous être renvoyée

Référence Dossier : N° Projet : (972)\_A44150\_VAU

Nom Projet : (972) A44150 VAU

Nom Commande : 972 A44150 VAU

Référence Commande : BC19-3221

N° Echantillon

Référence client :

Matrice :

Date de prélèvement :

Date de début d'analyse :

Température de l'air de l'enceinte :

**007**  
**T6**  
**(composite)**  
**SED**  
 27/06/2019  
 04/07/2019  
 3.8°C

**Préparation Physico-Chimique**
XXS06 : **Séchage à 40°C**

\* -

XXS07 : **Refus Pondéral à 2 mm**

% P.B.

\* 6.88

**Mesures physiques**
LS08F : **Granulométrie laser à pas variable (0 à 2000 µm) - Tranches : 2 / 20 / 63 / 200 / 2000 µm**

Pourcentage cumulé 0.02µm à 2µm

%

\* Cf détail ci-joint

Pourcentage cumulé 0.02µm à 20µm

%

\* Cf détail ci-joint

Pourcentage cumulé 0.02µm à 63µm

%

\* Cf détail ci-joint

Pourcentage cumulé 0.02µm à 200µm

%

\* Cf détail ci-joint

Pourcentage cumulé 0.02µm à 2000µm

%

\* Cf détail ci-joint

**Métaux**
XXS01 : **Minéralisation eau régale - Bloc chauffant**

\* -

LS865 : **Arsenic (As)**

mg/kg M.S.

\* 4.23

LS870 : **Cadmium (Cd)**

mg/kg M.S.

\* &lt;0.40

LS872 : **Chrome (Cr)**

mg/kg M.S.

\* 5.53

LS874 : **Cuivre (Cu)**

mg/kg M.S.

\* 45.9

LS881 : **Nickel (Ni)**

mg/kg M.S.

\* 3.87

LS883 : **Plomb (Pb)**

mg/kg M.S.

\* 6.17

LS894 : **Zinc (Zn)**

mg/kg M.S.

\* 47.8

LSA09 : **Mercuré (Hg)**

mg/kg M.S.

\* &lt;0.10

**RAPPORT D'ANALYSE**
**Dossier N° : 19E084896**

Version du : 29/07/2019

N° de rapport d'analyse : AR-19-LK-112988-02

Date de réception technique : 03/07/2019

Première date de réception physique : 03/07/2019

Annule et remplace la version AR-19-LK-112988-01, qui doit être détruite ou nous être renvoyée

Référence Dossier : N° Projet : (972)\_A44150\_VAU

Nom Projet : (972) A44150 VAU

Nom Commande : 972 A44150 VAU

Référence Commande : BC19-3221

N° Echantillon

**007**

Référence client :

**T6  
(composite)**

Matrice :

**SED**

Date de prélèvement :

27/06/2019

Date de début d'analyse :

04/07/2019

Température de l'air de l'enceinte :

3.8°C

**Hydrocarbures Aromatiques Polycycliques (HAPs)**
LSA33 : **Hydrocarbures Aromatiques****Polycycliques (16 HAPs)**

Naphtalène	mg/kg M.S.	*	0.017
Acénaphthylène	mg/kg M.S.	*	<0.0023
Acénaphthène	mg/kg M.S.	*	0.0024
Fluorène	mg/kg M.S.	*	0.0046
Phénanthrène	mg/kg M.S.	*	0.015
Anthracène	mg/kg M.S.	*	0.0029
Fluoranthène	mg/kg M.S.	*	0.036
Pyrène	mg/kg M.S.	*	0.029
Benzo(a)-anthracène	mg/kg M.S.	*	0.021
Chrysène	mg/kg M.S.	*	0.021
Benzo(b)fluoranthène	mg/kg M.S.	*	0.031
Benzo(k)fluoranthène	mg/kg M.S.	*	0.014
Benzo(a)pyrène	mg/kg M.S.	*	0.023
Dibenzo(a,h)anthracène	mg/kg M.S.	*	0.0065
Benzo(ghi)Pérylène	mg/kg M.S.	*	0.017
Indeno (1,2,3-cd) Pyrène	mg/kg M.S.	*	0.018
Somme des HAP	mg/kg M.S.		0.26

**Polychlorobiphényles (PCBs)**
LSA42 : **PCB congénères réglementaires (7)**

PCB 28	mg/kg M.S.	*	<0.001
--------	------------	---	--------

**RAPPORT D'ANALYSE**
**Dossier N° : 19E084896**

Version du : 29/07/2019

N° de rapport d'analyse : AR-19-LK-112988-02

Date de réception technique : 03/07/2019

Première date de réception physique : 03/07/2019

Annule et remplace la version AR-19-LK-112988-01, qui doit être détruite ou nous être renvoyée

Référence Dossier : N° Projet : (972)\_A44150\_VAU

Nom Projet : (972) A44150 VAU

Nom Commande : 972 A44150 VAU

Référence Commande : BC19-3221

N° Echantillon

Référence client :

Matrice :

Date de prélèvement :

Date de début d'analyse :

Température de l'air de l'enceinte :

**007**  
**T6**  
**(composite)**  
**SED**  
 27/06/2019  
 04/07/2019  
 3.8°C

**Polychlorobiphényles (PCBs)**
**LSA42 : PCB congénères réglementaires (7)**

PCB 52	mg/kg M.S.	*	<0.001
PCB 101	mg/kg M.S.	*	<0.001
PCB 118	mg/kg M.S.	*	<0.001
PCB 138	mg/kg M.S.	*	<0.001
PCB 153	mg/kg M.S.	*	<0.001
PCB 180	mg/kg M.S.	*	<0.001
SOMME PCB (7)	mg/kg M.S.		0.0035

**Organoétains**

LS2GK : <b>Dibutylétain cation-Sn (DBT)</b>	µg Sn/kg M.S.	*	<2.0
LS2GL : <b>Tributylétain cation-Sn (TBT)</b>	µg Sn/kg M.S.	*	<2.0
LS2IJ : <b>Tétrabutylétain -Sn (TeBT)</b>	µg Sn/kg M.S.		<10
LS2IK : <b>MonoButylétain cation-Sn (MBT)</b>	µg Sn/kg M.S.	*	<2.0
LS2IL : <b>Triphénylétaïn cation-Sn (TPhT)</b>	µg Sn/kg M.S.	*	<2.0
LS2IM : <b>MonoOctyletaïn cation-Sn (MOT)</b>	µg Sn/kg M.S.	*	<2.0
LS2IN : <b>DiOctyletaïn cation-Sn (DOT)</b>	µg Sn/kg M.S.	*	<2.0
LS2IP : <b>Tricyclohexyletaïn cation-Sn (TcHexT)</b>	µg Sn/kg M.S.	*	<2.0

**RAPPORT D'ANALYSE**
**Dossier N° : 19E084896**

Version du : 29/07/2019

N° de rapport d'analyse : AR-19-LK-112988-02

Date de réception technique : 03/07/2019

Première date de réception physique : 03/07/2019

Annule et remplace la version AR-19-LK-112988-01, qui doit être détruite ou nous être renvoyée

Référence Dossier : N° Projet : (972)\_A44150\_VAU

Nom Projet : (972) A44150 VAU

Nom Commande : 972 A44150 VAU

Référence Commande : BC19-3221

N° Echantillon

Référence client :

Matrice :

Date de prélèvement :

Date de début d'analyse :

Température de l'air de l'enceinte :

**007**  
**T6**  
**(composite)**  
**SED**  
 27/06/2019  
 04/07/2019  
 3.8°C

**Microbiologie**

 UMW87 : **Escherichia coli**  
**(microplaques)**

NPP/g

&lt; 40

D : détecté / ND : non détecté

Observations	N° Ech	Réf client
Les délais de mise en analyse sont supérieurs à ceux indiqués dans notre dernière étude de stabilité ou aux délais normatifs pour les paramètres microbiologiques non accrédités et donnent lieu à des réserves sur les résultats.	(001) (002) (003) (004) (005) (006) (007)	T0 (témoin) / T1 (composite) / T2 (composite) / T3 (composite) / T4 (composite) / T5 (composite) / T6 (composite) /
L'heure de prélèvement n'étant pas renseignée, les délais de mise en analyse ont été calculés à partir d'une heure de prélèvement fixée par défaut à midi.	(001) (002) (003) (004) (005) (006) (007)	T0 (témoin) / T1 (composite) / T2 (composite) / T3 (composite) / T4 (composite) / T5 (composite) / T6 (composite) /



 Gilles Lacroix  
 Coordinateur Projets Clients

## RAPPORT D'ANALYSE

**Dossier N° : 19E084896**

Version du : 29/07/2019

N° de rapport d'analyse : AR-19-LK-112988-02

Date de réception technique : 03/07/2019

Première date de réception physique : 03/07/2019

Annule et remplace la version AR-19-LK-112988-01, qui doit être détruite ou nous être renvoyée

Référence Dossier : N° Projet : (972)\_A44150\_VAU

Nom Projet : (972) A44150 VAU

Nom Commande : 972 A44150 VAU

Référence Commande : BC19-3221

La reproduction de ce document n'est autorisée que sous sa forme intégrale. Il comporte 13 page(s). Le présent rapport ne concerne que les objets soumis à l'essai.

Seules certaines prestations rapportées dans ce document sont couvertes par l'accréditation. Elles sont identifiées par le symbole \*.

Lors de l'émission d'une nouvelle version de rapport, toute modification est identifiée par une mise en forme gras, italique et souligné.

L'information relative au seuil de détection d'un paramètre n'est pas couverte par l'accréditation Cofrac.

Les résultats précédés du signe < correspondent aux limites de quantification, elles sont la responsabilité du laboratoire et fonction de la matrice.

Tous les éléments de traçabilité sont disponibles sur demande.

Pour les résultats issus d'une sous-traitance, les rapports émis par des laboratoires accrédités sont disponibles sur demande.

Laboratoire agréé par le ministre chargé de l'environnement - se reporter à la liste des laboratoires sur le site internet de gestion des agréments du ministère chargé de l'environnement : <http://www.labeau.ecologie.gouv.fr>

Laboratoire agréé pour la réalisation des prélèvements et des analyses terrains et/ou des analyses des paramètres du contrôle sanitaire des eaux – portée détaillée de l'agrément disponible sur demande.

Laboratoire agréé par le ministre chargé des installations classées conformément à l'arrêté du 11 Mars 2010. Mention des types d'analyses pour lesquels l'agrément a été délivré sur : [www.eurofins.fr](http://www.eurofins.fr) ou disponible sur demande.

## Annexe technique

**Dossier N° : 19E084896**

N° de rapport d'analyse : AR-19-LK-112988-02

Emetteur :

Commande EOL : 0067951399907

Nom projet :

Référence commande : BC19-3221

### Sédiments

Code	Analyse	Principe et référence de la	LQI	Unité	Prestation réalisée sur le site de :
LS08F	Granulométrie laser à pas variable (0 à 2 000 µm) - Tranches : 2 / 20 / 63 / 200 / 2000 µm Pourcentage cumulé 0.02µm à 2µm Pourcentage cumulé 0.02µm à 20µm Pourcentage cumulé 0.02µm à 63µm Pourcentage cumulé 0.02µm à 200µm Pourcentage cumulé 0.02µm à 2000µm	Spectroscopie (Diffraction laser) - Méthode interne		% % % % %	Eurofins Analyse pour l'Environnement France
LS2GK	Dibutylétain cation-Sn (DBT)	GC/MS/MS [Dérivatisation, extraction Solide/Liquide] - T 90-250	2	µg Sn/kg M.S.	
LS2GL	Tributylétain cation-Sn (TBT)		2	µg Sn/kg M.S.	
LS2IJ	Tétra-butylétain -Sn (TeBT)		10	µg Sn/kg M.S.	
LS2IK	Monobutylétain cation-Sn (MBT)		2	µg Sn/kg M.S.	
LS2IL	Triphénylétain cation-Sn (TPhT)		2	µg Sn/kg M.S.	
LS2IM	MonoOctylétain cation-Sn (MOT)		2	µg Sn/kg M.S.	
LS2IN	DiOctylétain cation-Sn (DOT)		2	µg Sn/kg M.S.	
LS2IP	Tricyclohexylétain cation-Sn (TcHexT)		2	µg Sn/kg M.S.	
LS865	Arsenic (As)		ICP/AES [Minéralisation à l'eau régale] - NF EN ISO 11885 - NF EN 13346 Méthode B	1	
LS870	Cadmium (Cd)	0.4		mg/kg M.S.	
LS872	Chrome (Cr)	5		mg/kg M.S.	
LS874	Cuivre (Cu)	5		mg/kg M.S.	
LS881	Nickel (Ni)	1		mg/kg M.S.	
LS883	Plomb (Pb)	5		mg/kg M.S.	
LS894	Zinc (Zn)	5		mg/kg M.S.	
LSA09	Mercuré (Hg)	SFA / vapeurs froides (CV-AAS) [Minéralisation à l'eau régale] - NF EN 13346 Méthode B (Sol) - NF ISO 16772 (Sol) - Méthode interne (Hors Sols)	0.1	mg/kg M.S.	
LSA33	Hydrocarbures Aromatiques Polycycliques (16 HAPs)  Naphthalène Acénaphthylène Acénaphthène Fluorène Phénanthrène Anthracène Fluoranthène Pyrène Benzo-(a)-anthracène Chrysène Benzo(b)fluoranthène Benzo(k)fluoranthène Benzo(a)pyrène	GC/MS/MS [Extraction Hexane / Acétone] - NF ISO 18287 (Sols) - XP X 33-012 (boue, sédiment)	0.002 0.002 0.002 0.002 0.002 0.002 0.002 0.002 0.002 0.002 0.002 0.002 0.002	mg/kg M.S. mg/kg M.S. mg/kg M.S. mg/kg M.S. mg/kg M.S. mg/kg M.S. mg/kg M.S. mg/kg M.S. mg/kg M.S. mg/kg M.S. mg/kg M.S. mg/kg M.S. mg/kg M.S.	



**Annexe technique**
**Dossier N° : 19E084896**

N° de rapport d'analyse : AR-19-LK-112988-02

Emetteur :

Commande EOL : 0067951399907

Nom projet :

Référence commande : BC19-3221

**Sédiments**

Code	Analyse	Principe et référence de la	LQI	Unité	Prestation réalisée sur le site de :
	Dibenzo(a,h)anthracène		0.002	mg/kg M.S.	
	Benzo(ghi)Pérylène		0.002	mg/kg M.S.	
	Indeno (1,2,3-cd) Pyrène		0.002	mg/kg M.S.	
	Somme des HAP			mg/kg M.S.	
LSA42	PCB congénères réglementaires (7)	GC/MS/MS [Extraction Hexane / Acétone] - NF EN 16167 (Sols) - XP X 33-012 (boue, sédiment)			
	PCB 28		0.001	mg/kg M.S.	
	PCB 52		0.001	mg/kg M.S.	
	PCB 101		0.001	mg/kg M.S.	
	PCB 118		0.001	mg/kg M.S.	
	PCB 138		0.001	mg/kg M.S.	
	PCB 153		0.001	mg/kg M.S.	
	PCB 180		0.001	mg/kg M.S.	
	SOMME PCB (7)			mg/kg M.S.	
UMW87	Escherichia coli (microplaques)	Numération - NPP miniaturisé - ISO 9308-3 mod.		NPP/g	
XXS01	Minéralisation eau régale - Bloc chauffant	Digestion acide -			
XXS06	Séchage à 40°C	Séchage [Le laboratoire travaillera sur la fraction <à 2mm de l'échantillon sauf demande explicite du client]			
XXS07	Refus Pondéral à 2 mm	Tamissage [Le laboratoire travaillera sur la fraction <à 2mm de l'échantillon sauf demande explicite du client]	1	% P.B.	

### Annexe de traçabilité des échantillons

*Cette traçabilité recense les flacons des échantillons scannés dans EOL sur le terrain avant envoi au laboratoire*

**Dossier N° : 19E084896**

N° de rapport d'analyse : AR-19-LK-112988-02

Emetteur :

Commande EOL : 006-10514-481990

Nom projet : N° Projet : (972)\_A44150\_VAU  
(972) A44150 VAU

Référence commande : BC19-3221

Nom Commande : 972 A44150 VAU

#### Sédiments

N° Ech	Référence Client	Date & Heure Prélèvement	Date de Réception Physique (1)	Date de Réception Technique (2)	Code-Barre	Nom Flacon
001	T0 (témoin)	27/06/2019	03/07/2019	03/07/2019	V05BM6581	374mL verre (sol)
001	T0 (témoin)	27/06/2019	03/07/2019	03/07/2019	V05BO3180	374mL verre (sol)
001	T0 (témoin)	27/06/2019	03/07/2019	03/07/2019	V06053709	880mL verre (sédiments)
002	T1 (composite)	27/06/2019	03/07/2019	03/07/2019	V05BM6591	374mL verre (sol)
002	T1 (composite)	27/06/2019	03/07/2019	03/07/2019	V05BO3162	374mL verre (sol)
002	T1 (composite)	27/06/2019	03/07/2019	03/07/2019	V06053695	880mL verre (sédiments)
003	T2 (composite)	27/06/2019	03/07/2019	03/07/2019	V05BO3152	374mL verre (sol)
003	T2 (composite)	27/06/2019	03/07/2019	03/07/2019	V05BO3161	374mL verre (sol)
003	T2 (composite)	27/06/2019	03/07/2019	03/07/2019	V06053698	880mL verre (sédiments)
004	T3 (composite)	27/06/2019	03/07/2019	03/07/2019	V05BM6586	374mL verre (sol)
004	T3 (composite)	27/06/2019	03/07/2019	03/07/2019	V05BO3181	374mL verre (sol)
004	T3 (composite)	27/06/2019	03/07/2019	03/07/2019	V06085599	880mL verre (sédiments)
005	T4 (composite)	27/06/2019	03/07/2019	03/07/2019	V05BM6590	374mL verre (sol)
005	T4 (composite)	27/06/2019	03/07/2019	03/07/2019	V05BO3174	374mL verre (sol)
005	T4 (composite)	27/06/2019	03/07/2019	03/07/2019	V06053708	880mL verre (sédiments)
006	T5 (composite)	27/06/2019	03/07/2019	03/07/2019	V05BO3176	374mL verre (sol)
006	T5 (composite)	27/06/2019	03/07/2019	03/07/2019	V05BO3177	374mL verre (sol)
006	T5 (composite)	27/06/2019	03/07/2019	03/07/2019	V06053703	880mL verre (sédiments)
007	T6 (composite)	27/06/2019	03/07/2019	03/07/2019	V05BO3155	374mL verre (sol)
007	T6 (composite)	27/06/2019	03/07/2019	03/07/2019	V05BO3171	374mL verre (sol)
007	T6 (composite)	27/06/2019	03/07/2019	03/07/2019	V06085594	880mL verre (sédiments)

(1) : Date à laquelle l'échantillon a été réceptionné au laboratoire.

Lorsque l'information n'a pas pu être récupérée, cela est signalé par la mention N/A (non applicable).

(2) : Date à laquelle le laboratoire disposait de toutes les informations nécessaires pour finaliser l'enregistrement de l'échantillon.

## Annexe au rapport d'analyse

### LS08F : Granulométrie laser a pas variable

prestation réalisée sur le site de SAVERNE

NF EN ISO/IEC 17025:2005 COFRAC 1-1488

Méthode interne T-PS-WO22915

Référence de l'échantillon (Matrice) :

19e084896-001 (SED) - Average

Opérateur :

PKB8

Date de l'analyse :

vendredi 12 juillet 2019 09:38:19

Résultat de la source :

Moyenne de 2 mesures

#### Données statistique

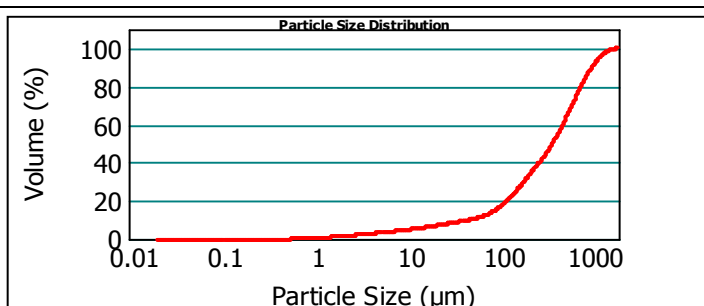
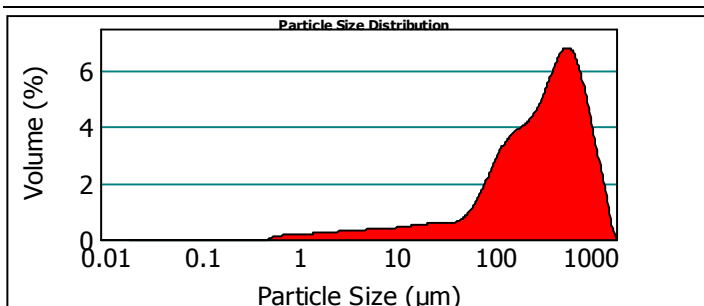
**Surface spécifique :** Moyenne : Médiane : Variance : Ecart type : Rapport moyenne/médiane : Mode :  
0.159 m<sup>2</sup>/g 469.702 µm 380.730 µm 149964.347 µm<sup>2</sup> 387.252 µm 1.233 µm 629.555 µm

#### \* Pourcentages cumulés :

Percentage between 0.02 µm and 2.00 µm : 1.41%  
Percentage between 0.02 µm and 20.00 µm : 6.82%  
Percentage between 0.02 µm and 63.00 µm : 11.44%  
Percentage between 0.02 µm and 200.00 µm : 31.26%  
Percentage between 0.02 µm and 2000.00 µm : 100.00%

#### Pourcentages relatifs :

Percentage between 0.02 µm and 2.00 µm : 1.41%  
Percentage between 2.00 µm and 20.00 µm : 5.41%  
Percentage between 20.00 µm and 50.00 µm : 3.38%  
Percentage between 50.00 µm and 200.00 µm : 21.06%  
Percentage between 20.00 µm and 63.00 µm : 4.62%  
Percentage between 63.00 µm and 200.00 µm : 19.83%  
Percentage between 200.00 µm and 2000.00 µm : 68.74%



19e084896-001 (SED) - Average

vendredi 12 juillet 2019 09:38:19

Size (µm)	Volume In %
0.020	0.50
1.000	0.91
2.000	0.36
2.500	0.88
4.000	1.55
8.000	

Size (µm)	Volume In %
8.000	0.55
10.000	1.14
15.000	0.20
16.000	0.74
20.000	1.45
30.000	

Size (µm)	Volume In %
30.000	1.04
40.000	0.89
50.000	1.24
63.000	4.88
100.000	7.90
150.000	

Size (µm)	Volume In %
150.000	7.04
200.000	5.90
250.000	5.18
300.000	9.42
400.000	8.73
500.000	

Size (µm)	Volume In %
500.000	7.90
600.000	12.52
800.000	4.61
900.000	3.66
1000.000	9.14
1500.000	

Size (µm)	Volume In %
1500.000	1.69
2000.000	

Size (µm)	Vol Under %
0.020	0.00
1.000	0.50
2.000	1.41
2.500	1.76
4.000	2.64

Size (µm)	Vol Under %
8.000	4.19
10.000	4.74
15.000	5.88
16.000	6.08
20.000	6.82

Size (µm)	Vol Under %
30.000	8.27
40.000	9.31
50.000	10.20
63.000	11.44
100.000	16.32

Size (µm)	Vol Under %
150.000	24.22
200.000	31.26
250.000	37.16
300.000	42.34
400.000	51.76

Size (µm)	Vol Under %
500.000	60.48
600.000	68.38
800.000	80.90
900.000	85.51
1000.000	89.17

Size (µm)	Vol Under %
1500.000	98.31
2000.000	100.00

#### Paramètre d'analyse

Type d'instrument : Malvern Mastersizer 2000

Durée d'analyse : 2 X 30 secondes

Gamme de mesure : Préparateur Hydro MU  
0.020 µm à 2000 µm

Indice de réfraction : 1.33

Logiciel : Malvern Application 5.60

Liquide : Water 800 mL

Modèle optique : Fraunhofer

Obscurisation : 12.40 %

Vitesse de la pompe : 3000 rpm

- L'alignement du laser est effectué avant chaque mesure

La reproduction de ce document n'est autorisée que sous sa forme intégrale, en complément du rapport d'analyse auquel il est annexé. Il comporte 1 page. Le présent rapport ne concerne que les objets soumis à l'essai.

Seules certaines prestations rapportées dans ce document sont couvertes par l'accréditation. Elles sont identifiées par le symbole \*

EUROFINS Analyses pour l'Environnement France - Site de Saverne  
5, rue d'Otterswiller 67700 SAVERNE -  
Telephone 03 88 911 911 - Fax : 03 88 91 65 31 - Site Web : www.eurofins.fr/env  
SAS au capital de 1 632 800 € - APE 7120B - RCS Saverne 422 998 971

## Annexe au rapport d'analyse

### LS08F : Granulométrie laser a pas variable

prestation réalisée sur le site de SAVERNE

NF EN ISO/IEC 17025:2005 COFRAC 1-1488

Méthode interne T-PS-WO22915

Référence de l'échantillon (Matrice) :

19e084896-002 (SED) - Average

Opérateur :

PKB8

Date de l'analyse :

vendredi 19 juillet 2019 16:35:35

Résultat de la source :

Moyenne de 2 mesures

#### Données statistique

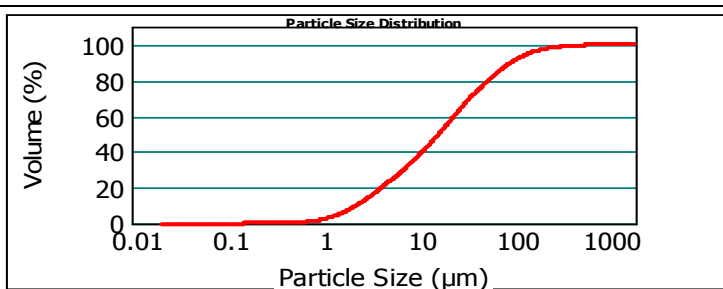
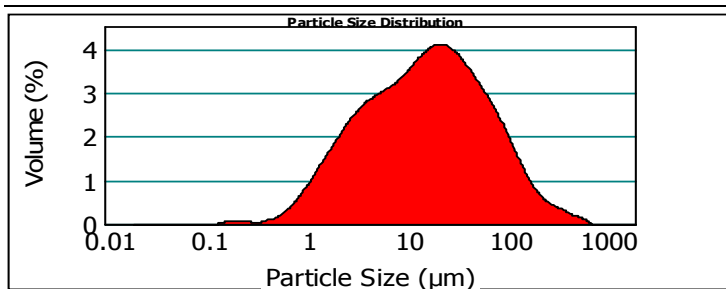
<b>Surface spécifique :</b> 1.04 m <sup>2</sup> /g	<b>Moyenne :</b> 39.049 µm	<b>Médiane :</b> 16.924 µm	<b>Variance :</b> 4099.144 µm <sup>2</sup>	<b>Ecart type :</b> 64.024 µm	<b>Rapport moyenne/médiane :</b> 2.307 µm	<b>Mode :</b> 22.742 µm
---	-------------------------------	-------------------------------	---	----------------------------------	--	----------------------------

#### \* Pourcentages cumulés :

Percentage between 0.02 µm and 2.00 µm : 8.24%  
 Percentage between 0.02 µm and 20.00 µm : 54.42%  
 Percentage between 0.02 µm and 63.00 µm : 82.51%  
 Percentage between 0.02 µm and 200.00 µm : 97.11%  
 Percentage between 0.02 µm and 2000.00 µm : 100.00%

#### Pourcentages relatifs :

Percentage between 0.02 µm and 2.00 µm : 8.24%  
 Percentage between 2.00 µm and 20.00 µm : 46.18%  
 Percentage between 20.00 µm and 50.00 µm : 23.25%  
 Percentage between 50.00 µm and 200.00 µm : 19.44%  
 Percentage between 20.00 µm and 63.00 µm : 28.09%  
 Percentage between 63.00 µm and 200.00 µm : 14.61%  
 Percentage between 200.00 µm and 2000.00 µm : 2.89%



19e084896-002 (SED) - Average

vendredi 19 juillet 2019 16:35:35

Size (µm)	Volume In %	Size (µm)	Volume In %	Size (µm)	Volume In %	Size (µm)	Volume In %	Size (µm)	Volume In %	Size (µm)	Volume In %
0.020	2.30	8.000	4.83	30.000	7.26	150.000	1.98	500.000	0.19	1500.000	0.00
1.000	5.93	10.000	9.67	40.000	5.16	200.000	0.98	600.000	0.08	2000.000	0.00
2.000	2.96	15.000	1.65	50.000	4.84	250.000	0.59	800.000	0.00		
2.500	7.67	16.000	5.87	63.000	7.95	300.000	0.69	900.000	0.00		
4.000	13.54	20.000	10.84	100.000	4.67	400.000	0.35	1000.000	0.00		
8.000		30.000		150.000		500.000		1500.000			

Size (µm)	Vol Under %	Size (µm)	Vol Under %	Size (µm)	Vol Under %	Size (µm)	Vol Under %	Size (µm)	Vol Under %	Size (µm)	Vol Under %
0.020	0.00	8.000	32.40	30.000	65.26	150.000	95.14	500.000	99.72	1500.000	100.00
1.000	2.30	10.000	37.23	40.000	72.51	200.000	97.11	600.000	99.92	2000.000	100.00
2.000	8.24	15.000	46.90	50.000	77.67	250.000	98.10	800.000	100.00		
2.500	11.19	16.000	48.54	63.000	82.51	300.000	98.68	900.000	100.00		
4.000	18.86	20.000	54.42	100.000	90.46	400.000	99.38	1000.000	100.00		

#### Paramètre d'analyse

<b>Type d'instrument :</b>	Malvern Mastersizer 2000	<b>Durée d'analyse :</b>	2 X 30 secondes
<b>Gamme de mesure :</b>	Préparateur Hydro MU 0.020 µm à 2000 µm	<b>Indice de réfraction :</b>	1.33
<b>Logiciel :</b>	Malvern Application 5.60	<b>Liquide :</b>	Water 800 mL
<b>Modèle optique :</b>	Fraunhofer	<b>Obscurisation :</b>	10.30 %
<b>Vitesse de la pompe :</b>	3000 rpm	<i>- L'alignement du laser est effectué avant chaque mesure</i>	

La reproduction de ce document n'est autorisée que sous sa forme intégrale, en complément du rapport d'analyse auquel il est annexé. Il comporte 1 page. Le présent rapport ne concerne que les objets soumis à l'essai.

Seules certaines prestations rapportées dans ce document sont couvertes par l'accréditation. Elles sont identifiées par le symbole \*

EUROFINS Analyses pour l'Environnement France - Site de Saverne  
 5, rue d'Otterswiller 67700 SAVERNE -  
 Telephone 03 88 911 911 - Fax : 03 88 91 65 31 - Site Web : www.euofins.fr/env  
 SAS au capital de 1 632 800 € - APE 7120B - RCS Saverne 422 998 971

## Annexe au rapport d'analyse

### LS08F : Granulométrie laser a pas variable

prestation réalisée sur le site de SAVERNE

NF EN ISO/IEC 17025:2005 COFRAC 1-1488

Méthode interne T-PS-WO22915

Référence de l'échantillon (Matrice) :

19e084896-003 (SED) - Average

Opérateur :

PKB8

Date de l'analyse :

jeudi 11 juillet 2019 18:07:33

Résultat de la source :

Moyenne de 2 mesures

#### Données statistique

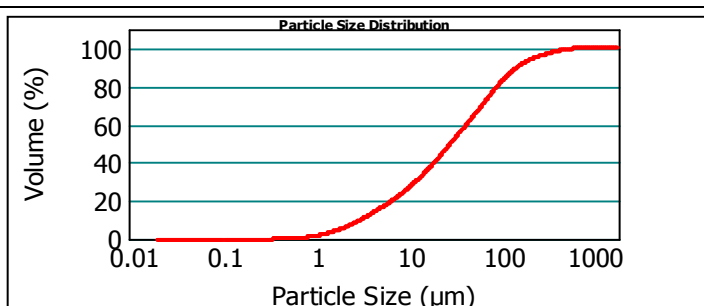
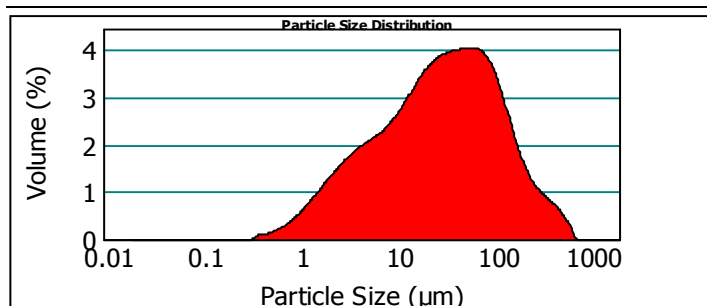
**Surface spécifique :** 0.698 m<sup>2</sup>/g    **Moyenne :** 64.030 μm    **Médiane :** 30.521 μm    **Variance :** 8338.061 μm<sup>2</sup>    **Ecart type :** 91.312 μm    **Rapport moyenne/médiane :** 2.097 μm    **Mode :** 61.643 μm

#### \* Pourcentages cumulés :

Percentage between 0.02 μm and 2.00 μm : 5.42%  
 Percentage between 0.02 μm and 20.00 μm : 39.64%  
 Percentage between 0.02 μm and 63.00 μm : 68.91%  
 Percentage between 0.02 μm and 200.00 μm : 92.99%  
 Percentage between 0.02 μm and 2000.00 μm : 100.00%

#### Pourcentages relatifs :

Percentage between 0.02 μm and 2.00 μm : 5.42%  
 Percentage between 2.00 μm and 20.00 μm : 34.23%  
 Percentage between 20.00 μm and 50.00 μm : 23.16%  
 Percentage between 50.00 μm and 200.00 μm : 30.19%  
*Percentage between 20.00 μm and 63.00 μm : 29.27%*  
*Percentage between 63.00 μm and 200.00 μm : 24.08%*  
 Percentage between 200.00 μm and 2000.00 μm : 7.01%



■ 19e084896-003 (SED) - Average

jeudi 11 juillet 2019 18:07:33

Size (μm)	Volume In %	Size (μm)	Volume In %	Size (μm)	Volume In %	Size (μm)	Volume In %	Size (μm)	Volume In %	Size (μm)	Volume In %
0.020	1.50	8.000	3.59	30.000	7.41	150.000	3.95	500.000	0.56	1500.000	0.00
1.000	3.92	10.000	7.58	40.000	5.84	200.000	2.15	600.000	0.22	2000.000	0.00
2.000	1.97	15.000	1.35	50.000	6.11	250.000	1.36	800.000	0.00		
2.500	5.20	16.000	4.97	63.000	11.84	300.000	1.71	900.000	0.00		
4.000	9.57	20.000	9.92	100.000	8.28	400.000	1.01	1000.000	0.00		
8.000		30.000		150.000		500.000		1500.000	0.00		

Size (μm)	Vol Under %	Size (μm)	Vol Under %	Size (μm)	Vol Under %	Size (μm)	Vol Under %	Size (μm)	Vol Under %	Size (μm)	Vol Under %
0.020	0.00	8.000	22.16	30.000	49.56	150.000	89.04	500.000	99.22	1500.000	100.00
1.000	1.50	10.000	25.75	40.000	56.97	200.000	92.99	600.000	99.78	2000.000	100.00
2.000	5.42	15.000	33.33	50.000	62.81	250.000	95.14	800.000	100.00		
2.500	7.39	16.000	34.68	63.000	68.91	300.000	96.50	900.000	100.00		
4.000	12.59	20.000	39.64	100.000	80.76	400.000	98.21	1000.000	100.00		

#### Paramètre d'analyse

<b>Type d'instrument :</b> Malvern Mastersizer 2000	<b>Durée d'analyse :</b> 2 X 30 secondes
<b>Gamme de mesure :</b> Préparateur Hydro MU 0.020 μm à 2000 μm	<b>Indice de réfraction :</b> 1.33
<b>Logiciel :</b> Malvern Application 5.60	<b>Liquide :</b> Water 800 mL
<b>Modèle optique :</b> Fraunhofer	<b>Obscurisation :</b> 7.29 %
<b>Vitesse de la pompe :</b> 3000 rpm	<i>- L'alignement du laser est effectué avant chaque mesure</i>

La reproduction de ce document n'est autorisée que sous sa forme intégrale, en complément du rapport d'analyse auquel il est annexé. Il comporte 1 page. Le présent rapport ne concerne que les objets soumis à l'essai.

Seules certaines prestations rapportées dans ce document sont couvertes par l'accréditation. Elles sont identifiées par le symbole \*

EUROFINS Analyses pour l'Environnement France - Site de Saverne  
 5, rue d'Otterswiller 67700 SAVERNE -  
 Telephone 03 88 911 911 - Fax : 03 88 91 65 31 - Site Web : www.eurofins.fr/env  
 SAS au capital de 1 632 800 € - APE 7120B - RCS Saverne 422 998 971

## Annexe au rapport d'analyse

### LS08F : Granulométrie laser a pas variable

prestation réalisée sur le site de SAVERNE

NF EN ISO/IEC 17025:2005 COFRAC 1-1488

Méthode interne T-PS-WO22915

Référence de l'échantillon (Matrice) :

19e084896-004 (SED) - Average

Opérateur :

PKB8

Date de l'analyse :

vendredi 12 juillet 2019 09:45:16

Résultat de la source :

Moyenne de 2 mesures

#### Données statistique

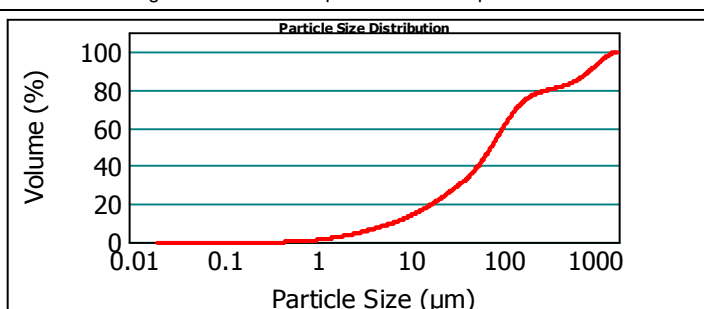
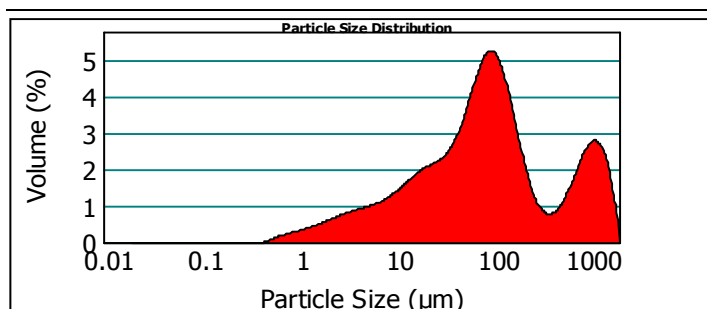
**Surface spécifique :** 0.377 m<sup>2</sup>/g    **Moyenne :** 265.893 μm    **Médiane :** 84.226 μm    **Variance :** 177421.117 μm<sup>2</sup>    **Ecart type :** 421.213 μm    **Rapport moyenne/médiane :** 3.156 μm    **Mode :** 96.884 μm

#### \* Pourcentages cumulés :

Percentage between 0.02 μm and 2.00 μm : 2.87%  
 Percentage between 0.02 μm and 20.00 μm : 20.49%  
 Percentage between 0.02 μm and 63.00 μm : 41.00%  
 Percentage between 0.02 μm and 200.00 μm : 74.68%  
 Percentage between 0.02 μm and 2000.00 μm : 100.00%

#### Pourcentages relatifs :

Percentage between 0.02 μm and 2.00 μm : 2.87%  
 Percentage between 2.00 μm and 20.00 μm : 17.61%  
 Percentage between 20.00 μm and 50.00 μm : 14.78%  
 Percentage between 50.00 μm and 200.00 μm : 39.42%  
 Percentage between 20.00 μm and 63.00 μm : 20.51%  
 Percentage between 63.00 μm and 200.00 μm : 33.68%  
 Percentage between 200.00 μm and 2000.00 μm : 25.32%



■ 19e084896-004 (SED) - Average

vendredi 12 juillet 2019 09:45:16

Size (μm)	Volume In %	Size (μm)	Volume In %	Size (μm)	Volume In %	Size (μm)	Volume In %	Size (μm)	Volume In %	Size (μm)	Volume In %
0.020	0.89	8.000	1.85	30.000	4.66	150.000	6.10	500.000	1.41	1500.000	2.71
1.000	1.99	10.000	4.18	40.000	4.41	200.000	2.86	600.000	3.38	2000.000	
2.000	0.93	15.000	0.77	50.000	5.74	250.000	1.46	800.000	1.83		
2.500	2.45	16.000	2.83	63.000	14.87	300.000	1.56	900.000	1.81		
4.000	4.60	20.000	5.70	100.000	12.71	400.000	1.25	1000.000	7.06		
8.000		30.000		150.000		500.000		1500.000			

Size (μm)	Vol Under %	Size (μm)	Vol Under %	Size (μm)	Vol Under %	Size (μm)	Vol Under %	Size (μm)	Vol Under %	Size (μm)	Vol Under %
0.020	0.00	8.000	10.86	30.000	26.19	150.000	68.58	500.000	81.81	1500.000	97.29
1.000	0.89	10.000	12.71	40.000	30.85	200.000	74.68	600.000	83.22	2000.000	100.00
2.000	2.87	15.000	16.89	50.000	35.26	250.000	77.54	800.000	86.60		
2.500	3.81	16.000	17.66	63.000	41.00	300.000	79.00	900.000	88.43		
4.000	6.26	20.000	20.49	100.000	55.87	400.000	80.56	1000.000	90.24		

#### Paramètre d'analyse

<b>Type d'instrument :</b> Malvern Mastersizer 2000	<b>Durée d'analyse :</b> 2 X 30 secondes
<b>Gamme de mesure :</b> Préparateur Hydro MU 0.020 μm à 2000 μm	<b>Indice de réfraction :</b> 1.33
<b>Logiciel :</b> Malvern Application 5.60	<b>Liquide :</b> Water 800 mL
<b>Modèle optique :</b> Fraunhofer	<b>Obscurisation :</b> 7.64 %
<b>Vitesse de la pompe :</b> 3000 rpm	<i>- L'alignement du laser est effectué avant chaque mesure</i>

La reproduction de ce document n'est autorisée que sous sa forme intégrale, en complément du rapport d'analyse auquel il est annexé. Il comporte 1 page. Le présent rapport ne concerne que les objets soumis à l'essai.

Seules certaines prestations rapportées dans ce document sont couvertes par l'accréditation. Elles sont identifiées par le symbole \*

EUROFINS Analyses pour l'Environnement France - Site de Saverne  
 5, rue d'Otterswiller 67700 SAVERNE -  
 Telephone 03 88 911 911 - Fax : 03 88 91 65 31 - Site Web : www.eurofins.fr/env  
 SAS au capital de 1 632 800 € - APE 7120B - RCS Saverne 422 998 971

## Annexe au rapport d'analyse

**LS08F : Granulométrie laser a pas variable**

prestation réalisée sur le site de SAVERNE

NF EN ISO/IEC 17025:2005 COFRAC 1-1488

Méthode interne T-PS-WO22915

Référence de l'échantillon (Matrice) :

19e084896-005 (SED) - Average

Opérateur :

PKB8

Date de l'analyse :

jeudi 11 juillet 2019 18:11:54

Résultat de la source :

Moyenne de 2 mesures

Données statistique

**Surface spécifique :** Moyenne : Médiane : Variance : Ecart type : Rapport moyenne/médiane : Mode :

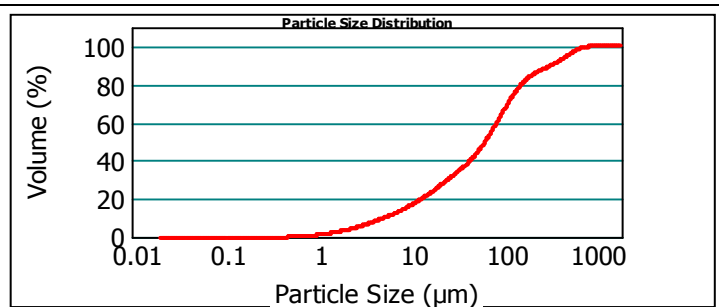
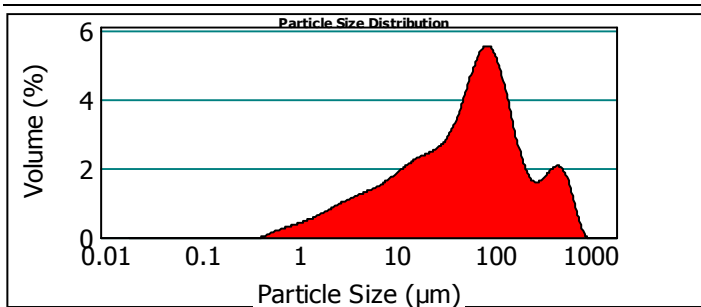
0.455 m<sup>2</sup>/g    120.225 µm    66.376 µm    25055.468 µm<sup>2</sup>    158.289 µm    1.811 µm    94.459 µm

**\* Pourcentages cumulés :**

Percentage between 0.02 µm and 2.00 µm : 3.42%  
 Percentage between 0.02 µm and 20.00 µm : 25.53%  
 Percentage between 0.02 µm and 63.00 µm : 48.40%  
 Percentage between 0.02 µm and 200.00 µm : 83.65%  
 Percentage between 0.02 µm and 2000.00 µm : 100.00%

**Pourcentages relatifs :**

Percentage between 0.02 µm and 2.00 µm : 3.42%  
 Percentage between 2.00 µm and 20.00 µm : 22.11%  
 Percentage between 20.00 µm and 50.00 µm : 16.61%  
 Percentage between 50.00 µm and 200.00 µm : 41.51%  
 Percentage between 20.00 µm and 63.00 µm : 22.87%  
 Percentage between 63.00 µm and 200.00 µm : 35.25%  
 Percentage between 200.00 µm and 2000.00 µm : 16.35%



■ 19e084896-005 (SED) - Average

jeudi 11 juillet 2019 18:11:54

Size (µm)	Volume In %	Size (µm)	Volume In %	Size (µm)	Volume In %	Size (µm)	Volume In %	Size (µm)	Volume In %	Size (µm)	Volume In %
0.020	1.03	8.000	2.39	30.000	5.23	150.000	6.25	500.000	2.39	1500.000	0.00
1.000	2.39	10.000	5.14	40.000	4.89	200.000	3.13	600.000	2.44	2000.000	0.00
2.000	1.16	15.000	0.91	50.000	6.26	250.000	1.97	800.000	0.36		
2.500	3.13	16.000	3.31	63.000	15.83	300.000	3.14	900.000	0.04		
4.000	6.07	20.000	6.50	100.000	13.17	400.000	2.89	1000.000	0.00		
8.000		30.000		150.000		500.000		1500.000			

Size (µm)	Vol Under %	Size (µm)	Vol Under %	Size (µm)	Vol Under %	Size (µm)	Vol Under %	Size (µm)	Vol Under %	Size (µm)	Vol Under %
0.020	0.00	8.000	13.78	30.000	32.03	150.000	77.40	500.000	94.78	1500.000	100.00
1.000	1.03	10.000	16.17	40.000	37.26	200.000	83.65	600.000	97.17	2000.000	100.00
2.000	3.42	15.000	21.31	50.000	42.14	250.000	86.78	800.000	99.61		
2.500	4.58	16.000	22.22	63.000	48.40	300.000	88.75	900.000	99.96		
4.000	7.71	20.000	25.53	100.000	64.23	400.000	91.89	1000.000	100.00		

Paramètre d'analyse

<b>Type d'instrument :</b> Malvern Mastersizer 2000	<b>Durée d'analyse :</b> 2 X 30 secondes
<b>Gamme de mesure :</b> Préparateur Hydro MU 0.020 µm à 2000 µm	<b>Indice de réfraction :</b> 1.33
<b>Logiciel :</b> Malvern Application 5.60	<b>Liquide :</b> Water 800 mL
<b>Modèle optique :</b> Fraunhofer	<b>Obscurisation :</b> 7.43 %
<b>Vitesse de la pompe :</b> 3000 rpm	<i>- L'alignement du laser est effectué avant chaque mesure</i>

La reproduction de ce document n'est autorisée que sous sa forme intégrale, en complément du rapport d'analyse auquel il est annexé. Il comporte 1 page. Le présent rapport ne concerne que les objets soumis à l'essai.

Seules certaines prestations rapportées dans ce document sont couvertes par l'accréditation. Elles sont identifiées par le symbole \*

EUROFINS Analyses pour l'Environnement France - Site de Saverne  
 5, rue d'Otterswiller 67700 SAVERNE -  
 Telephone 03 88 911 911 - Fax : 03 88 91 65 31 - Site Web : www.eurofins.fr/env  
 SAS au capital de 1 632 800 € - APE 7120B - RCS Saverne 422 998 971

## Annexe au rapport d'analyse

### LS08F : Granulométrie laser a pas variable

prestation réalisée sur le site de SAVERNE

NF EN ISO/IEC 17025:2005 COFRAC 1-1488

Méthode interne T-PS-WO22915

Référence de l'échantillon (Matrice) :

19e084896-006 (SED) - Average

Opérateur :

PKB8

Date de l'analyse :

vendredi 12 juillet 2019 09:51:34

Résultat de la source :

Moyenne de 2 mesures

#### Données statistique

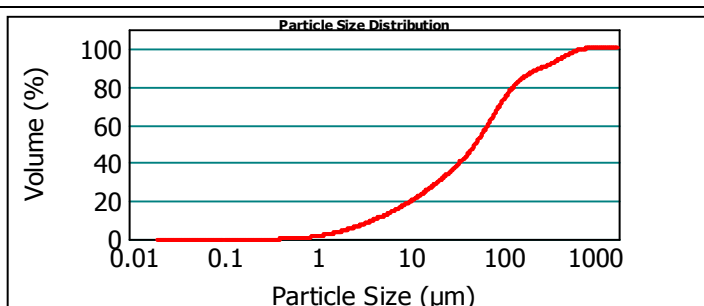
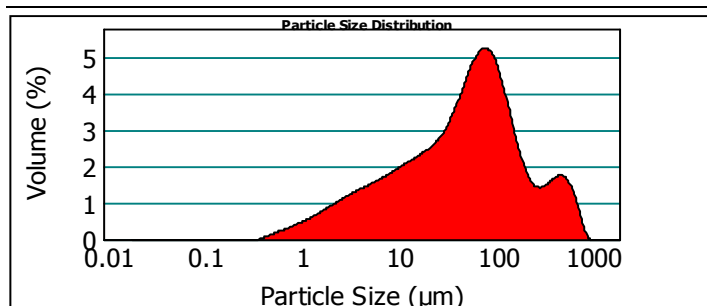
<b>Surface spécifique :</b>	<b>Moyenne :</b>	<b>Médiane :</b>	<b>Variance :</b>	<b>Ecart type :</b>	<b>Rapport moyenne/médiane :</b>	<b>Mode :</b>
0.52 m <sup>2</sup> /g	109.316 μm	56.534 μm	23462.038 μm <sup>2</sup>	153.173 μm	1.933 μm	83.624 μm

#### \* Pourcentages cumulés :

Percentage between 0.02 μm and 2.00 μm : 4.04%  
 Percentage between 0.02 μm and 20.00 μm : 28.17%  
 Percentage between 0.02 μm and 63.00 μm : 53.33%  
 Percentage between 0.02 μm and 200.00 μm : 85.66%  
 Percentage between 0.02 μm and 2000.00 μm : 100.00%

#### Pourcentages relatifs :

Percentage between 0.02 μm and 2.00 μm : 4.04%  
 Percentage between 2.00 μm and 20.00 μm : 24.13%  
 Percentage between 20.00 μm and 50.00 μm : 18.33%  
 Percentage between 50.00 μm and 200.00 μm : 39.17%  
*Percentage between 20.00 μm and 63.00 μm : 25.16%*  
*Percentage between 63.00 μm and 200.00 μm : 32.34%*  
 Percentage between 200.00 μm and 2000.00 μm : 14.34%



■ 19e084896-006 (SED) - Average

vendredi 12 juillet 2019 09:51:34

Size (μm)	Volume In %
0.020	1.23
1.000	2.81
2.000	1.36
2.500	3.59
4.000	6.87
8.000	6.87

Size (μm)	Volume In %
8.000	2.63
10.000	5.39
15.000	0.93
16.000	3.36
20.000	6.85
30.000	6.85

Size (μm)	Volume In %
30.000	5.91
40.000	5.58
50.000	6.83
63.000	15.52
100.000	11.56
150.000	11.56

Size (μm)	Volume In %
150.000	5.26
200.000	2.68
250.000	1.74
300.000	2.77
400.000	2.47
500.000	2.47

Size (μm)	Volume In %
500.000	2.04
600.000	2.24
800.000	0.36
900.000	0.04
1000.000	0.00
1500.000	0.00

Size (μm)	Volume In %
1500.000	0.00
2000.000	0.00

Size (μm)	Vol Under %
0.020	0.00
1.000	1.23
2.000	4.04
2.500	5.39
4.000	8.98

Size (μm)	Vol Under %
8.000	15.85
10.000	18.49
15.000	23.88
16.000	24.81
20.000	28.17

Size (μm)	Vol Under %
30.000	35.01
40.000	40.92
50.000	46.50
63.000	53.33
100.000	68.85

Size (μm)	Vol Under %
150.000	80.40
200.000	85.66
250.000	88.34
300.000	90.08
400.000	92.85

Size (μm)	Vol Under %
500.000	95.32
600.000	97.36
800.000	99.60
900.000	99.96
1000.000	100.00

Size (μm)	Vol Under %
1500.000	100.00
2000.000	100.00

#### Paramètre d'analyse

**Type d'instrument :** Malvern Mastersizer 2000

**Durée d'analyse :** 2 X 30 secondes

**Gamme de mesure :** Préparateur Hydro MU  
0.020 μm à 2000 μm

**Indice de réfraction :** 1.33

**Logiciel :** Malvern Application 5.60

**Liquide :** Water 800 mL

**Modèle optique :** Fraunhofer

**Obscurisation :** 13.70 %

**Vitesse de la pompe :** 3000 rpm

- L'alignement du laser est effectué avant chaque mesure

La reproduction de ce document n'est autorisée que sous sa forme intégrale, en complément du rapport d'analyse auquel il est annexé. Il comporte 1 page. Le présent rapport ne concerne que les objets soumis à l'essai.

Seules certaines prestations rapportées dans ce document sont couvertes par l'accréditation. Elles sont identifiées par le symbole \*

EUROFINS Analyses pour l'Environnement France - Site de Saverne  
 5, rue d'Otterswiller 67700 SAVERNE -  
 Telephone 03 88 911 911 - Fax : 03 88 91 65 31 - Site Web : www.eurofins.fr/env  
 SAS au capital de 1 632 800 € - APE 7120B - RCS Saverne 422 998 971



## Annexe au rapport d'analyse

### LS08F : Granulométrie laser a pas variable

prestation réalisée sur le site de SAVERNE

NF EN ISO/IEC 17025:2005 COFRAC 1-1488

Méthode interne T-PS-WO22915

Référence de l'échantillon (Matrice) :

19e084896-007 (SED) - Average

Opérateur :

PKB8

Date de l'analyse :

vendredi 12 juillet 2019 11:12:19

Résultat de la source :

Moyenne de 2 mesures

#### Données statistique

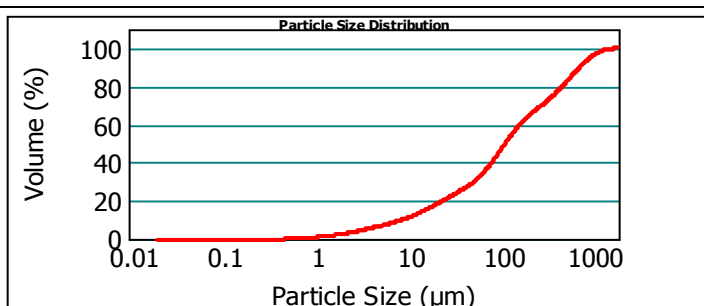
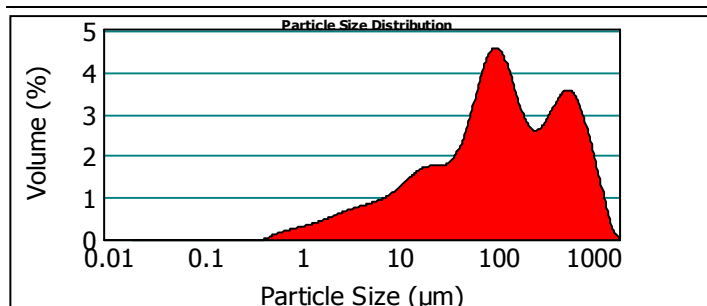
**Surface spécifique :** 0.326 m<sup>2</sup>/g    **Moyenne :** 263.329 µm    **Médiane :** 118.422 µm    **Variance :** 106970.314 µm<sup>2</sup>    **Ecart type :** 327.063 µm    **Rapport moyenne/médiane :** 2.223    **Mode :** 107.946 µm

#### \* Pourcentages cumulés :

Percentage between 0.02 µm and 2.00 µm : 2.50%  
 Percentage between 0.02 µm and 20.00 µm : 17.54%  
 Percentage between 0.02 µm and 63.00 µm : 32.91%  
 Percentage between 0.02 µm and 200.00 µm : 63.28%  
 Percentage between 0.02 µm and 2000.00 µm : 100.00%

#### Pourcentages relatifs :

Percentage between 0.02 µm and 2.00 µm : 2.50%  
 Percentage between 2.00 µm and 20.00 µm : 15.04%  
 Percentage between 20.00 µm and 50.00 µm : 11.19%  
 Percentage between 50.00 µm and 200.00 µm : 34.55%  
*Percentage between 20.00 µm and 63.00 µm : 15.37%*  
*Percentage between 63.00 µm and 200.00 µm : 30.37%*  
 Percentage between 200.00 µm and 2000.00 µm : 36.72%



■ 19e084896-007 (SED) - Average

vendredi 12 juillet 2019 11:12:19

Size (µm)	Volume In %	Size (µm)	Volume In %	Size (µm)	Volume In %	Size (µm)	Volume In %	Size (µm)	Volume In %	Size (µm)	Volume In %
0.020	0.81	8.000	1.58	30.000	3.43	150.000	6.62	500.000	4.21	1500.000	0.52
1.000	1.69	10.000	3.58	40.000	3.12	200.000	4.11	600.000	6.45	2000.000	
2.000	0.79	15.000	0.66	50.000	4.18	250.000	3.10	800.000	2.30		
2.500	2.09	16.000	2.42	63.000	12.03	300.000	5.30	900.000	1.79		
4.000	3.93	20.000	4.64	100.000	11.72	400.000	4.78	1000.000	4.17		
8.000		30.000		150.000		500.000		1500.000			

Size (µm)	Vol Under %	Size (µm)	Vol Under %	Size (µm)	Vol Under %	Size (µm)	Vol Under %	Size (µm)	Vol Under %	Size (µm)	Vol Under %
0.020	0.00	8.000	9.31	30.000	22.18	150.000	56.66	500.000	80.57	1500.000	99.48
1.000	0.81	10.000	10.89	40.000	25.61	200.000	63.28	600.000	84.78	2000.000	100.00
2.000	2.50	15.000	14.46	50.000	28.73	250.000	67.39	800.000	91.23		
2.500	3.29	16.000	15.12	63.000	32.91	300.000	70.49	900.000	93.52		
4.000	5.38	20.000	17.54	100.000	44.94	400.000	75.79	1000.000	95.31		

#### Paramètre d'analyse

<b>Type d'instrument :</b> Malvern Mastersizer 2000	<b>Durée d'analyse :</b> 2 X 30 secondes
<b>Gamme de mesure :</b> Préparateur Hydro MU 0.020 µm à 2000 µm	<b>Indice de réfraction :</b> 1.33
<b>Logiciel :</b> Malvern Application 5.60	<b>Liquide :</b> Water 800 mL
<b>Modèle optique :</b> Fraunhofer	<b>Obscurisation :</b> 9.40 %
<b>Vitesse de la pompe :</b> 3000 rpm	<i>- L'alignement du laser est effectué avant chaque mesure</i>

La reproduction de ce document n'est autorisée que sous sa forme intégrale, en complément du rapport d'analyse auquel il est annexé. Il comporte 1 page. Le présent rapport ne concerne que les objets soumis à l'essai.

Seules certaines prestations rapportées dans ce document sont couvertes par l'accréditation. Elles sont identifiées par le symbole \*

EUROFINS Analyses pour l'Environnement France - Site de Saverne  
 5, rue d'Otterswiller 67700 SAVERNE -  
 Telephone 03 88 911 911 - Fax : 03 88 91 65 31 - Site Web : www.eurofins.fr/env  
 SAS au capital de 1 632 800 € - APE 7120B - RCS Saverne 422 998 971

**BURGEAP****Monsieur Damien OLIVIER**

N°7 lotissement Olivier

Quartier Acajou

97232 LE LAMENTIN - MARTINIQUE

---

**RAPPORT D'ANALYSE**

---

**Dossier N° : 19E105624**

Version du : 20/09/2019

N° de rapport d'analyse : AR-19-LK-145463-01

Date de réception technique : 07/08/2019

Première date de réception physique : 07/08/2019

Référence Dossier : N° Projet : (972)\_A44150\_VAU

Nom Projet : (972) A44150 VAU

Nom Commande : 972 A44150 VAU

Référence Commande : BC19-3827

Coordinateur de Projets Clients : Mathieu Hubner / MathieuHubner@eurofins.com / +33 3 88 02 33 81

N° Ech	Matrice		Référence échantillon
001	Sédiments	(SED)	T1
002	Sédiments	(SED)	T2

**RAPPORT D'ANALYSE**
**Dossier N° : 19E105624**

Version du : 20/09/2019

N° de rapport d'analyse : AR-19-LK-145463-01

Date de réception technique : 07/08/2019

Première date de réception physique : 07/08/2019

Référence Dossier : N° Projet : (972)\_A44150\_VAU

Nom Projet : (972) A44150 VAU

Nom Commande : 972 A44150 VAU

Référence Commande : BC19-3827

N° Echantillon

Référence client :

Matrice :

Date de prélèvement :

Date de début d'analyse :

Température de l'air de l'enceinte :

**001****002****T1****T2****SED****SED**

05/08/2019

05/08/2019

12/08/2019

12/08/2019

22°C

22°C

**Sous-traitance | Eurofins Expertises Environnementales**

		001 T1 SED 05/08/2019 12/08/2019 22°C	002 T2 SED 05/08/2019 12/08/2019 22°C
IY031 : <b>Tamissage, centrifugation</b>	g/kg	cf. rapport	cf. rapport
IY00H : <b>Lixiviation</b>		cf. rapport	cf. rapport
IY00Q : <b>Test Microtox sur éluat</b>			
Inhibition Luminescence de <i>V. fischeri</i> (15min)	% (CE 50)	cf. rapport	cf. rapport
Inhibition Luminescence de <i>V. fischeri</i> (30min)	% (CE 50)	cf. rapport	cf. rapport
Inhibition Luminescence de <i>V. fischeri</i> (5min)	% (CE 50)	cf. rapport	cf. rapport
IX00A : <b>Test Brachionus</b>			
Brachionus calyciflorus CE20/48h	% (CE 20)	cf. rapport	cf. rapport
Brachionus calyciflorus CE50/48h	% (CE 50)	cf. rapport	cf. rapport
IX248 : <b>Test plantes émergence et croissance - 1 semence</b>	% (CE 50)	cf. rapport	cf. rapport

D : détecté / ND : non détecté

z2 ou (2) : zone de contrôle des supports

---

**RAPPORT D'ANALYSE**

---

**Dossier N° : 19E105624**

Version du : 20/09/2019

N° de rapport d'analyse : AR-19-LK-145463-01

Date de réception technique : 07/08/2019

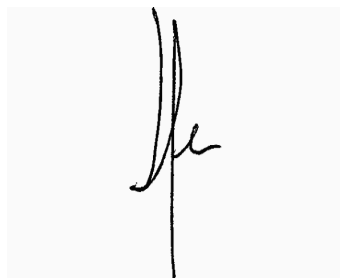
Première date de réception physique : 07/08/2019

Référence Dossier : N° Projet : (972)\_A44150\_VAU

Nom Projet : (972) A44150 VAU

Nom Commande : 972 A44150 VAU

Référence Commande : BC19-3827

**Mathieu Hubner**

Coordinateur de Projets Clients

La reproduction de ce document n'est autorisée que sous sa forme intégrale. Il comporte 5 page(s). Le présent rapport ne concerne que les objets soumis à l'essai.

Lors de l'émission d'une nouvelle version de rapport, toute modification est identifiée par une mise en forme gras, italique et souligné.

L'information relative au seuil de détection d'un paramètre n'est pas couverte par l'accréditation Cofrac.

Les résultats précédés du signe < correspondent aux limites de quantification, elles sont la responsabilité du laboratoire et fonction de la matrice.

Tous les éléments de traçabilité sont disponibles sur demande.

Pour les résultats issus d'une sous-traitance, les rapports émis par des laboratoires accrédités sont disponibles sur demande.

Laboratoire agréé par le ministre chargé de l'environnement - se reporter à la liste des laboratoires sur le site internet de gestion des agréments du ministère chargé de l'environnement : <http://www.labeau.ecologie.gouv.fr>

Laboratoire agréé pour la réalisation des prélèvements et des analyses terrains et/ou des analyses des paramètres du contrôle sanitaire des eaux – portée détaillée de l'agrément disponible sur demande.

Laboratoire agréé par le ministre chargé des installations classées conformément à l'arrêté du 11 Mars 2010. Mention des types d'analyses pour lesquels l'agrément a été délivré sur : [www.eurofins.fr](http://www.eurofins.fr) ou disponible sur demande.

## Annexe technique

**Dossier N° : 19E105624**

N° de rapport d'analyse : AR-19-LK-145463-01

Emetteur :

Commande EOL : 0067951410723

Nom projet :

Référence commande : BC19-3827

### Sédiments

Code	Analyse	Principe et référence de la méthode	LQI	Unité	Prestation réalisée sur le site de :
IX00A	Test Brachionus  Brachionus calyciflorus CE20/48h Brachionus calyciflorus CE50/48h	Technique [Détermination de la toxicité chronique vis-à-vis de Brachionus calyciflorus en 48 h] - NF IS 20666		% (CE 20) % (CE 50)	Prestation soustraite à Eurofins Expertises Environnementales SAS
IX248	Test plantes émergence et croissance - 1 semence	Technique [Détermination des effets des polluants si la flore du sol] - NF ISO 11269-2		% (CE 50)	
IY00H	Lixiviation	Lixiviation - NF EN 12457-2			
IY00Q	Test Microtox sur éluat  Inhibition Luminescence de V. fischeri (15min) Inhibition Luminescence de V. fischeri (30min) Inhibition Luminescence de V. fischeri (5min)	Technique [Essais de toxicité aigue sur bactéries luminescentes] - NF EN ISO 11348-3		% (CE 50) % (CE 50) % (CE 50)	
IY031	Tamissage, centrifugation	Technique -		g/kg	

### Annexe de traçabilité des échantillons

*Cette traçabilité recense les flacons des échantillons scannés dans EOL sur le terrain avant envoi au laboratoire*

**Dossier N° : 19E105624**

N° de rapport d'analyse : AR-19-LK-145463-01

Emetteur :

Commande EOL : 006-10514-494052

Nom projet : N° Projet : (972)\_A44150\_VAU  
(972) A44150 VAU

Référence commande : BC19-3827

Nom Commande : 972 A44150 VAU

#### Sédiments

N° Ech	Référence Client	Date & Heure Prélèvement	Date de Réception Physique (1)	Date de Réception Technique (2)	Code-Barre	Nom Flacon
001	T1	05/08/2019	07/08/2019	07/08/2019		
002	T2	05/08/2019	07/08/2019	07/08/2019		

(1) : Date à laquelle l'échantillon a été réceptionné au laboratoire.

Lorsque l'information n'a pas pu être récupérée, cela est signalé par la mention N/A (non applicable).

(2) : Date à laquelle le laboratoire disposait de toutes les informations nécessaires pour finaliser l'enregistrement de l'échantillon.

**EUROFINS ANALYSES POUR  
L'ENVIRONNEMENT FRANCE SAS**  
**Département Environnement**  
5 rue d'Otterswiller  
67700 SAVERNE  
**FRANCE**

---

## RAPPORT D'ANALYSE

---

N° de rapport d'analyse : AR-19-IY-018989-01

Version du : 20/09/2019

Page 1/2

Dossier N° : 19G007777

Date de réception : 08/08/2019

Référence bon de commande : EUFRSA200085228

N° Ech	Matrice	Référence échantillon	Observations
001	Sédiments	19E105624-001 / T1 -	

<b>Température de l'air de l'enceinte</b>	6.1°C	<b>Date de réception</b>	08/08/2019 11:16
<b>Prélèvement effectué par</b>	Par le client	<b>Début d'analyse</b>	09/09/2019
<b>Date prélèvement</b>	05/08/2019		

**Ecotoxicologie continentale**

	Résultat	Unité
<b>IX00A : Test Brachionus</b> Prestation réalisée par nos soins <i>Technique [Détermination de la toxicité chronique vis-à-vis de Brachionus calyciflorus en 48 h] - NF ISO 20666</i>		
Brachionus calyciflorus CE20/48h	cf. rapport	% (CE 20)
Brachionus calyciflorus CE50/48h	cf. rapport	% (CE 50)
<b>IY00Q : Test Microtox sur éluat</b> Prestation réalisée par nos soins <i>Technique [Essais de toxicité aigue sur bactéries luminescentes] - NF EN ISO 11348-3</i>		
Inhibition Luminescence de V. fischeri (5min)	cf. rapport	% (CE 50)
Inhibition Luminescence de V. fischeri (15min)	cf. rapport	% (CE 50)
Inhibition Luminescence de V. fischeri (30min)	cf. rapport	% (CE 50)
<b>IY00H : Lixiviation</b> Prestation réalisée par nos soins <i>Lixiviation - NF EN 12457-2</i>	cf. rapport	
<b>IX248 : Test plantes émergence et croissance - 1 semence</b> Prestation réalisée par nos soins <i>Technique [Détermination des effets des polluants sur la flore du sol] - NF ISO 11269-2</i>	cf. rapport	% (CE 50)

**Divers**

	Résultat	Unité
<b>IY031 : Tamisage, centrifugation</b> Prestation réalisée par nos soins <i>Technique -</i>	cf. rapport	g/kg



Yves Barthel  
Chef de Service

La reproduction de ce rapport n'est autorisée que sous sa forme intégrale. Il comporte 2.00 page(s). Le présent rapport ne concerne que les objets soumis à l'essai.

Pour déclarer, ou non, la conformité à la spécification, il n'a pas été tenu explicitement compte de l'incertitude associée au résultat. Tous les éléments de traçabilité, ainsi que les incertitudes de mesure, sont disponibles sur demande.

Pour les résultats issus d'une sous-traitance, les rapports émis par des laboratoires accrédités sont disponibles sur demande.

Laboratoire habilité à vérifier la conformité sanitaire des matériaux et objets entrant en contact avec l'eau destinée à la consommation humaine.

Laboratoire agréé pour la réalisation des prélèvements, des analyses terrain et des analyses des paramètres du contrôle sanitaire des eaux - portée détaillée de l'agrément disponible sur demande.

Analyses effectuées par un laboratoire agréé par le ministère chargé de l'environnement dans les conditions de l'arrêté du 27/10/2011.



**A l'attention de :**

**EUROFINS ANALYSES  
POUR L'ENVIRONNEMENT  
(Saverne)**

***EVALUATION SUIVANT LE CRITERE HP14  
DE L'ECOTOXICITE D'UN ECHANTILLON  
DE SEDIMENT REFERENCE :***

***« 19E105624-001 »***

**Rapport d'analyses n° 19FYBA0977 du 20/09/2019**

## SOMMAIRE

<b>I.</b>	<b>PRESENTATION DE L'ECHANTILLON .....</b>	<b>4</b>
<b>II.</b>	<b>VERIFICATION DU CARACTERE ECOTOXIQUE DES SEDIMENTS : CRITERE HP14* .....</b>	<b>4</b>
<b>III.</b>	<b>PREPARATION DES ELUATS.....</b>	<b>5</b>
<b>IV.</b>	<b>DESCRIPTION SIMPLIFIEE DES TESTS BIOLOGIQUES DE TOXICITE .....</b>	<b>5</b>
IV.1	DESCRIPTEURS TOXICOLOGIQUES .....	5
IV.2	TESTS DE TOXICITE REALISES SUR MATRICES LIQUIDES .....	5
IV.2.1	<i>Tests de toxicité aiguë.....</i>	5
IV.2.2	<i>Test de toxicité chronique.....</i>	6
IV.3	TESTS DE TOXICITE REALISES SUR SEDIMENTS CENTRIFUGES.....	7
IV.3.1	<i>Test d'inhibition de l'émergence et de la croissance de semences par une matrice potentiellement polluée (NF EN ISO 11269-2, 2013).....</i>	7
<b>V.</b>	<b>DATES DES DIFFERENTES ETAPES.....</b>	<b>7</b>
<b>VI.</b>	<b>CARACTERISATION DU SEDIMENT .....</b>	<b>8</b>
VI.1	ANALYSES PHYSICO-CHIMIQUES.....	8
VI.2	RESULTATS DES TESTS BIOLOGIQUES DE TOXICITE.....	8
VI.2.1	<i>- Résultats des essais d'écotoxicité sur éluats.....</i>	8
VI.2.2	<i>- Ecotoxicité de la matrice solide.....</i>	11
<b>VII.</b>	<b>SYNTHESE DES RESULTATS.....</b>	<b>12</b>
<b>VIII.</b>	<b>CRITERES DE VALIDITE DES TESTS BIOLOGIQUES DE TOXICITE.....</b>	<b>13</b>
VIII.1	TEST <i>VIBRIO FISCHERI</i> : .....	13
VIII.2	TEST <i>BRACHIONUS</i> : .....	13
VIII.3	TEST PLANTES : .....	13

## **Liste des tableaux**

Tableau 1 . Tableau récapitulatif en % (Volume/Volume) des résultats des tests biologiques réalisés sur les éluats.....	8
Tableau 2. Classement du sédiment sur la base des tests biologiques de toxicité aiguë .....	9
Tableau 3 . Classement des sédiments sur la base des tests biologiques de toxicité chronique .....	10
Tableau 4. Tableau récapitulatif des résultats en % de matière sèche (Masse/Masse) des tests biologiques réalisés sur la matrice brute .....	11
Tableau 5. Classement du sédiment sur la base des tests biologiques sur matrice brute ....	11
Tableau 6. Classement du sédiment par rapport aux seuils retenus .....	12

## **Liste des figures**

Figure 1. Toxicité aiguë sur éluats.....	9
Figure 2. Toxicité chronique sur éluats.....	10
Figure 3 . Toxicité terrestre sur sédiment .....	11

## I. PRESENTATION DE L'ECHANTILLON

Echantillon de sédiment référencé « 19E105624-001 » réceptionné le 08 août 2019.

Date de prélèvement : 05 août 2019.

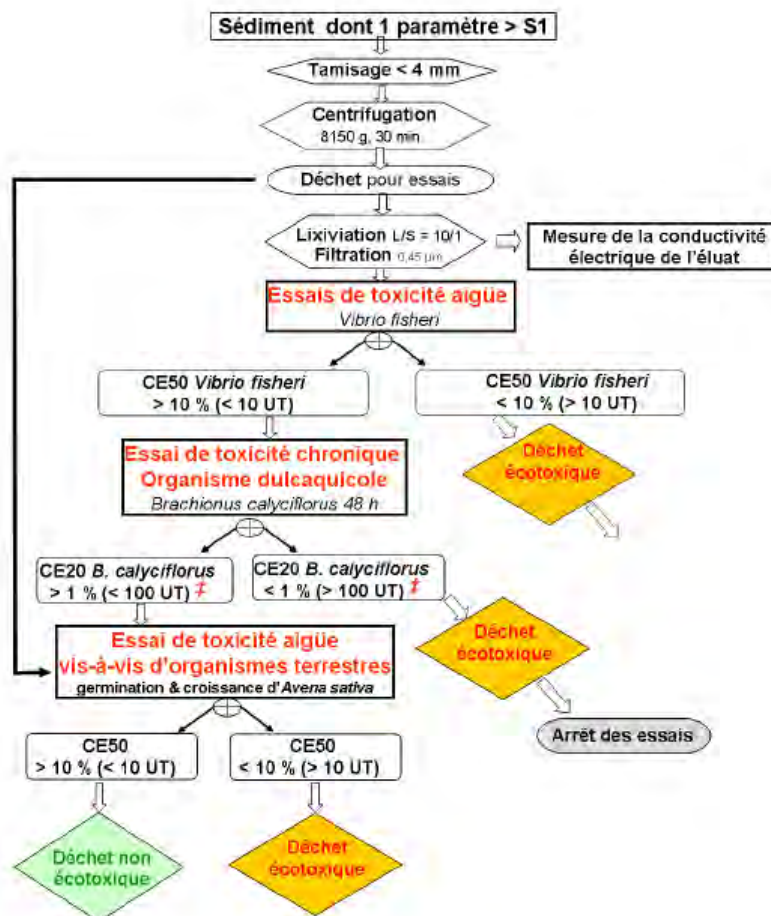
Référence Eurofins Expertises Environnementales : 19G007777-001.

Le présent rapport ne concerne que les objets soumis à l'essai.

## II. VERIFICATION DU CARACTERE ECOTOXIQUE DES SEDIMENTS : CRITERE HP14\*

\* anciennement appelé critère H14.

Les essais à réaliser sur chaque échantillon sont ceux proposés dans le rapport INERIS - DRC-15-149793-06416A réalisé pour le Ministère de l'Ecologie, du Développement Durable et de l'Energie (MEDDE) – « Classification réglementaire des déchets - Guide d'application pour la caractérisation en dangerosité » pour la mesure du paramètre HP14 sur les sédiments marins et continentaux (4 février 2016). La figure ci-dessous illustre le logigramme à appliquer. Suivant le déroulement de l'étude, certains échantillons pourront n'être soumis qu'à une partie des tests.



### III. PREPARATION DES ELUATS

Les éluats ont été obtenus suivant le protocole de lixiviation EN 12457-2 (2002) indice de classement X 30 402-2 :

1. Rapport massique Liquide/Solide = 10 calculé en équivalent de matière sèche,
2. Agitation 24 heures, par retournement (5 à 10 tours/min),
3. Séparation par centrifugation 3000 t/min, 30 min,
4. Filtration de l'éluat à 0,45 µm sur filtre nylon.

### IV. DESCRIPTION SIMPLIFIEE DES TESTS BIOLOGIQUES DE TOXICITE

#### IV.1 Descripteurs toxicologiques

- CE X%-T : Concentration efficace provoquant un effet sur X % de la population après un temps T.

#### IV.2 Tests de toxicité réalisés sur matrices liquides

##### IV.2.1 Tests de toxicité aiguë

##### IV.2.1.1 Test d'inhibition de la luminescence de bactéries marines (*Vibrio fischeri* ou Microtox®, NF EN ISO 11348-3, 2009)

Ce test repose sur la détermination de l'inhibition de la luminescence émise par une bactérie marine *Vibrio fischeri* (anciennement *Photobacterium phosphoreum*). Cet essai permet de déterminer la concentration d'échantillon (en %) qui, après 5, 15 à 30 minutes inhibe 50 % de la luminescence des bactéries. Cette concentration est désignée par CE 50-t, t représentant le temps de contact des bactéries avec l'échantillon.

Nombre de réplique par concentrations testées et témoins : 2.

Organisme d'essai : *Vibrio fischeri* (NRRL B-11177).  
Fournisseur de la souche lyophilisée : R-Biopharm.

Essai sur substances de référence réalisé à chaque série analytique comprenant au moins un essai définitif : - ZnSO<sub>4</sub>, 7H<sub>2</sub>O ou 3,5-dichlorophénol (C<sub>6</sub>H<sub>4</sub>OCl<sub>2</sub>) ou K<sub>2</sub>Cr<sub>2</sub>O<sub>7</sub>.

Méthode de calcul de la CE50 : logiciel Microtox-Omni.

#### IV.2.2 Test de toxicité chronique

##### IV.2.2.1 Détermination de la toxicité chronique vis-à-vis de *Brachionus calyciflorus* en 48 heures - Essai d'inhibition de la croissance de la population (NF ISO 20666, 2009)

De jeunes femelles *Brachionus calyciflorus* (*Monogota, Rotifera*), âgées de moins de 2 heures au début de l'essai, sont exposées individuellement pendant une période de 48 heures à une gamme de concentrations de l'échantillon.

En fin d'essai, le nombre de rotifères femelles est déterminé et, par comparaison avec le témoin, les pourcentages d'inhibition de la croissance de la population sont déterminés à chaque concentration.

Nombre de réplique par concentrations testées et témoins : 8.

Organisme d'essai : *Brachionus calyciflorus*

Fournisseur des sporocystes déshydratés : R-Biopharm.

Essai sur substance de référence réalisé une fois par mois :  $\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$ .

Méthode de calcul de la CE20 : modèle logistique basé sur l'équation de Hill (macro Regtox\_ev6.6.2.xls).

### IV.3 Tests de toxicité réalisés sur sédiments centrifugés

#### IV.3.1 Test d'inhibition de l'émergence et de la croissance de semences par une matrice potentiellement polluée (NF EN ISO 11269-2, 2013)

Les échantillons de sédiment sont dilués avec le milieu ISO (mélange de 70 % de sable de Fontainebleau, 20 % de kaolinite et 10 % de sphaigne). Les différentes graines (monocotylédone : avoine – *Avena sativa*) sont plantées dans les dilutions.

L'essai se déroule en 2 étapes (nombre de graines semées par pot : 10) :

- un essai préliminaire de 7 jours qui permet d'étudier l'effet de différentes concentrations comprises entre 1 et 100 % d'échantillon (une réplique par concentrations testées et témoin),
- un essai définitif pour lequel une série de 5 dilutions est réalisée (en se plaçant aux bornes des dilutions pour lesquelles l'émergence passait de 0 à 100 % lors de l'essai préliminaire) – 4 répliques par concentrations testées et témoin.

L'émergence et la croissance des semences sont suivies quotidiennement lors de l'arrosage.

Après 7 jours, les graines germées sont comptabilisées dans les différentes dilutions pour déterminer l'effet sur la germination et le nombre de pousses est réduit à cinq.

Après 14 jours minimum et au maximum au bout de 21 jours après que 50 % des semis témoins ont émergés, la biomasse de chaque dilution est quantifiée par pesée.

Méthode de calcul des CE50 (germination et croissance) : modèle statistique Log-Probit ou par interpolation linéaire (logiciel Toxcalc).

Diamètre des pots : 9,5 cm.

Masse de sol par pot : de l'ordre de 250 grammes.

Type d'environnement : phytotron.

Cycle jour/nuit : 16 heures/8 heures.

Température : 22 °C +/- 1 °C (jour) / 18 °C +/- 1 °C (nuit).

Humidité relative : 70 %.

Type d'éclairage : tubes fluorescents « lumière du jour ».

Intensité de l'éclairage : environ 7 500 lux.

## V. DATES DES DIFFERENTES ETAPES

Tamissage à 4 mm : 12/08/19.

Centrifugation : 12/08/19.

Lixiviation : 02-03/09/19.

Date des essais définitifs :

- Test *Vibrio fischeri* : 09/09/19 (échantillon congelé avant analyse).
- Test *Brachionus* : 04-06/09/19.
- Test plantes : 29/08/19.

## VI. CARACTERISATION DU SEDIMENT

### VI.1 Analyses physico-chimiques

Teneur en eau de l'échantillon brut : 69 %.

Teneur en eau de l'échantillon après tamisage et centrifugation : 50 %.

	pH	Oxygène dissous (mg/L)	Conductivité ( $\mu$ S/cm)
Eaux interstitielles			52 600
Eluats	8,4	7,6	7 520

### VI.2 Résultats des tests biologiques de toxicité

#### VI.2.1 - Résultats des essais d'écotoxicité sur éluats

	Tests	Effet	Descripteur toxicologique	19E105624-001
Tests de toxicité aiguë	Microtox®	Inhibition de la luminescence	CE 50-5 min	Non toxique à 80 %
			CE 50-15 min	Non toxique à 80 %
			CE 50-30 min	Non toxique à 80 %
Tests de toxicité chronique	Brachionus	Croissance de la population	CE 20-48h	Non toxique à 90 %

**Tableau 1 . Tableau récapitulatif en % (Volume/Volume) des résultats des tests biologiques réalisés sur les éluats**

Entre parenthèses : intervalle de confiance à 95% de la CE50% et/ou CE20% (si calculable)

En gras : CE50% < 10 % et/ou CE20% < 1 %



### VI.2.1.1 Résultats des essais de toxicité aiguë

Le tableau 2 présente une synthèse des résultats des tests de toxicité aiguë réalisés sur les éluats, sur la base du seuil à 10 %.

	Classement sur la base du test Microtox®	Classement sur la base des essais de toxicité aiguë*
19E105624-001	-	-

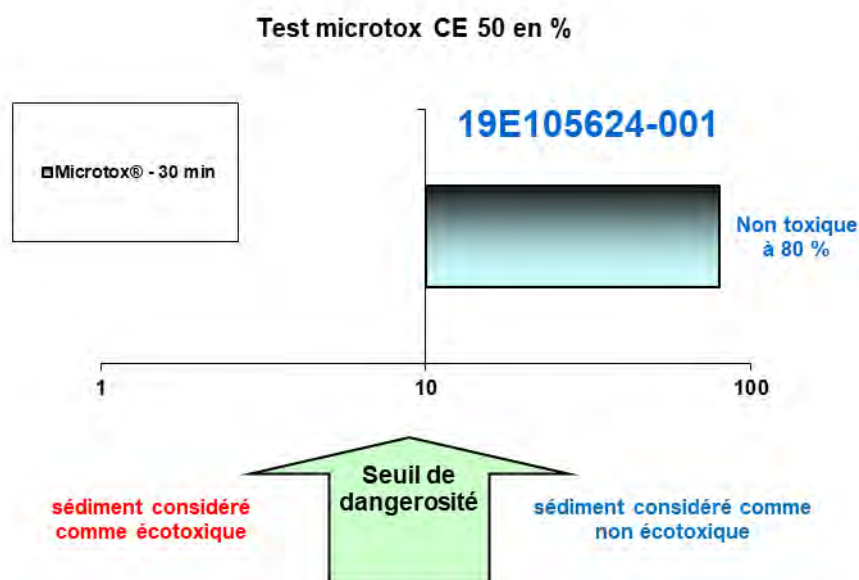
+ « ombré » : classé comme dangereux pour l'environnement

- : classé comme non dangereux pour l'environnement

\* : en considérant que la réponse d'un seul test suffit à classer le sédiment comme écotoxique

**Tableau 2. Classement du sédiment sur la base des tests biologiques de toxicité aiguë**

La figure 1 présente la synthèse des résultats des tests de toxicité aiguë réalisés sur les éluats sous forme d'histogramme, en considérant le seuil de 10 %.



**Figure 1. Toxicité aiguë sur éluats**

### VI.2.1.2 Résultats des essais de toxicité chronique

Le tableau 3 présente une synthèse des résultats des tests de toxicité chronique sur la base du seuil à 1 %.

Sédiments	Classement sur la base du test Brachionus	Classement sur la base des essais de toxicité chronique
19E105624-001	-	-

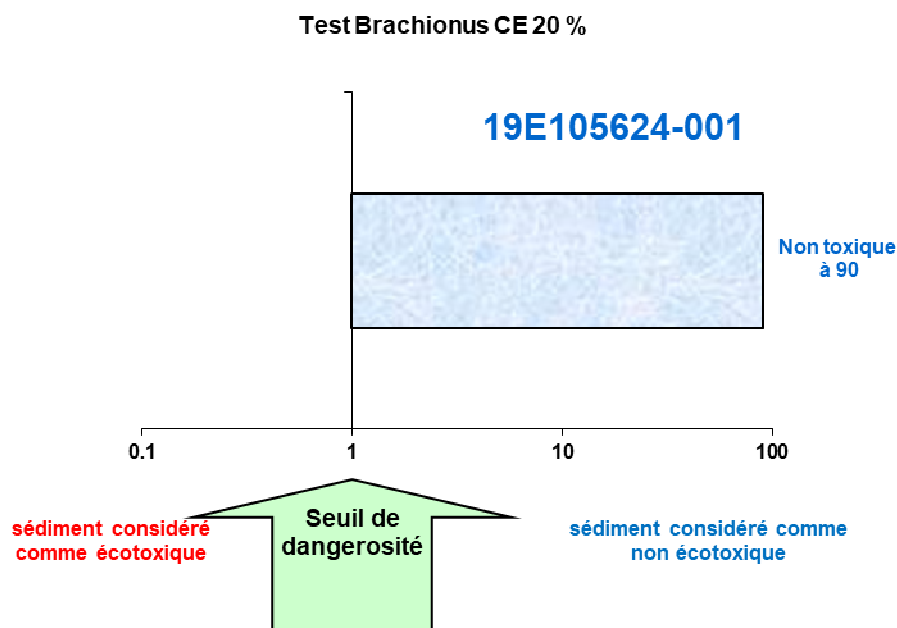
+ « ombré » : classé comme dangereux pour l'environnement

- : classé comme non dangereux pour l'environnement

\* : en considérant que la réponse d'un seul test suffit à classer le sédiment comme écotoxique

**Tableau 3 . Classement des sédiments sur la base des tests biologiques de toxicité chronique**

La figure 2 présente sous forme d'histogramme la synthèse des résultats des tests de toxicité chronique sur la base du seuil à 1 %.



**Figure 2. Toxicité chronique sur éluats**

VI.2.2 - Ecotoxicité de la matrice solide

Remarque : 50 % d'échantillon en équivalent matière sèche correspond à 100 % d'échantillon brut pré-traité.

Tests	Effet	Descripteur toxicologique	19E105624-001
Avoine	Germination	CE 50	15,6 % de MS (10,7-20,4)
Avoine	Croissance	CE 50-21 jours	12,4 % de MS (9,7-15,1)

**Tableau 4. Tableau récapitulatif des résultats en % de matière sèche (Masse/Masse) des tests biologiques réalisés sur la matrice brute**

Entre parenthèses : intervalle de confiance à 95% de la CE50% (si calculable)

En gras : CE50% < 10

Le tableau 5 présente une synthèse des résultats des tests de toxicité réalisés sur la matrice brute, en considérant le seuil de 10%.

Sédiment	Classement sur la base de l'émergence et de croissance de l'avoine ( <i>Avena sativa</i> )	Classement sur la base des essais de toxicité terrestre*
19E105624-001	-	-

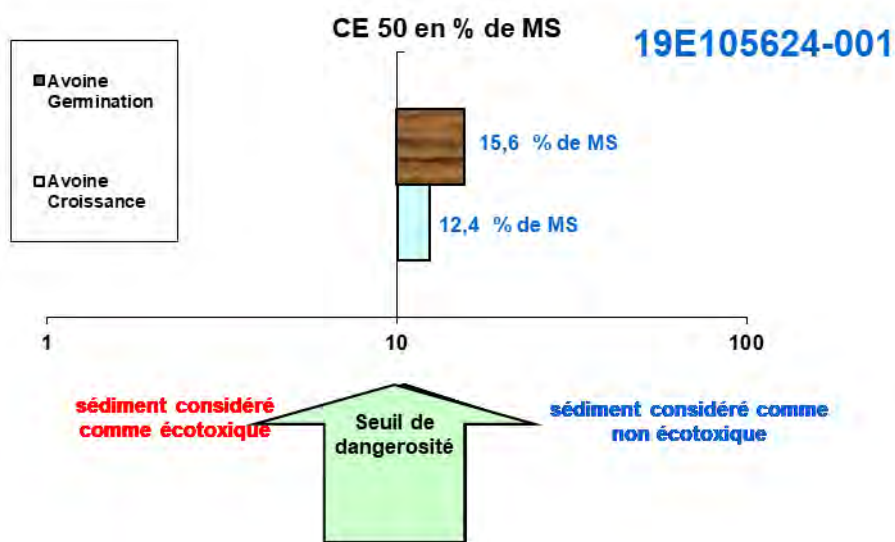
+ « ombré » : classé comme dangereux pour l'environnement

- : classé comme non dangereux pour l'environnement

\* : en considérant que la réponse d'un seul test suffit à classer le sédiment comme écotoxique

**Tableau 5. Classement du sédiment sur la base des tests biologiques sur matrice brute**

La figure 3 présente une synthèse des résultats des tests de toxicité réalisés sur la matrice solide sous forme d'histogramme, en considérant le seuil de 10 %.



**Figure 3 . Toxicité terrestre sur sédiment**

## VII. SYNTHÈSE DES RESULTATS

Le tableau 6 présente les résultats obtenus en termes de classement des sédiments, respectivement en fonction des seuils de dangerosité.

Sédiment	Classement sur la base des essais de toxicité aiguë*	Classement sur la base des essais de toxicité chronique*	Classement sur la base des essais de toxicité terrestre*	Synthèse*
19E105624-001	-	-	-	-

+ « ombré » : classé comme dangereux pour l'environnement

- : classé comme non dangereux pour l'environnement

\* : en considérant que la réponse d'un seul test suffit à classer le sédiment comme écotoxique

**Tableau 6. Classement du sédiment par rapport aux seuils retenus**

- **Pour le test de toxicité aiguë**, réalisé sur éluat avec un seuil de CE 50 à 10 %,
  - ⇒ L'échantillon « 19E105624-001 » n'est pas considéré comme écotoxique par le test Microtox®,
  
- **Pour le test de toxicité chronique**, réalisés sur éluat avec un seuil de CE 20 à 1 %,
  - ⇒ L'échantillon « 19E105624-001 » n'est pas considéré comme écotoxique par les tests sur la croissance de la population des Brachionus,
  
- **Pour le test de toxicité terrestre**, avec un seuil de CE 50 à 10 %,
  - ⇒ L'échantillon « 19E105624-001 » n'est pas considéré comme écotoxique.

**Dans le cadre du critère HP14 et en fonction des seuils retenus par le Ministère de l'Ecologie, du Développement Durable et de l'Energie en 2016, l'échantillon « 19E105624-001 » n'est pas considéré comme écotoxique.**

## VIII. CRITERES DE VALIDITE DES TESTS BIOLOGIQUES DE TOXICITE

### VIII.1 Test *Vibrio fischeri* :

- Les rapports des blancs sont compris entre 0,6 et 1,8.
- L'écart par rapport à la moyenne des témoins est inférieur à ou égal 3 % (arrondi à un chiffre significatif).
- Pour les déterminations effectuées en double, les taux d'inhibition ne donnent pas d'écart strictement supérieur à 3 %.
- L'inhibition de la luminescence est comprise entre 20 % et 80 % au bout de 30 min +/- 20 secondes aux concentrations suivantes :
  - 18,7 mg/L de Cr<sup>6+</sup> (sous forme de K<sub>2</sub>Cr<sub>2</sub>O<sub>7</sub>) : 48 %.

### VIII.2 Test *Brachionus* :

- Pourcentage de reproduction observé dans plus de 87,5 % des répliques du lot témoin (100 %).
- Nombre moyen de *Brachionus calyciflorus* femelles dénombrées par puits dans le lot témoin supérieur à 3 à la fin de l'essai : 4,4.
- Substance de référence réalisée le 24 juillet 2019 : (CuSO<sub>4</sub>, 5H<sub>2</sub>O).CE 50-72h = 28,1 µg/L de Cu<sup>2+</sup>.

### VIII.3 Test plantes :

- Nombre moyen de graines germées supérieur à 7 dans le lot témoin :
  - avoine (*Avena sativa*) : 8,5.

A Maxéville, le 20 septembre 2019  
Yves Barthel, Chef de Service Ecotoxicologie



**EUROFINS ANALYSES POUR  
L'ENVIRONNEMENT FRANCE SAS**  
**Département Environnement**  
5 rue d'Otterswiller  
67700 SAVERNE  
**FRANCE**

---

## RAPPORT D'ANALYSE

---

N° de rapport d'analyse : AR-19-IY-018990-01

Version du : 20/09/2019

Page 1/2

Dossier N° : 19G007777

Date de réception : 08/08/2019

Référence bon de commande : EUFRSA200085228

N° Ech	Matrice	Référence échantillon	Observations
002	Sédiments	19E105624-002 / T2 -	

N° ech **19G007777-002** | Version AR-19-IY-018990-01(20/09/2019) | Votre réf. 19E105624-002

Page 2/2

<b>Température de l'air de l'enceinte</b>	6.1°C	<b>Date de réception</b>	08/08/2019 11:16
<b>Prélèvement effectué par</b>	Par le client	<b>Début d'analyse</b>	09/09/2019
<b>Date prélèvement</b>	05/08/2019		

**Ecotoxicologie continentale**

	Résultat	Unité
<b>IX00A : Test Brachionus</b> Prestation réalisée par nos soins <i>Technique [Détermination de la toxicité chronique vis-à-vis de Brachionus calyciflorus en 48 h] - NF ISO 20666</i>		
Brachionus calyciflorus CE20/48h	cf. rapport	% (CE 20)
Brachionus calyciflorus CE50/48h	cf. rapport	% (CE 50)
<b>IY00Q : Test Microtox sur éluat</b> Prestation réalisée par nos soins <i>Technique [Essais de toxicité aigue sur bactéries luminescentes] - NF EN ISO 11348-3</i>		
Inhibition Luminescence de V. fischeri (5min)	cf. rapport	% (CE 50)
Inhibition Luminescence de V. fischeri (15min)	cf. rapport	% (CE 50)
Inhibition Luminescence de V. fischeri (30min)	cf. rapport	% (CE 50)
<b>IY00H : Lixiviation</b> Prestation réalisée par nos soins <i>Lixiviation - NF EN 12457-2</i>	cf. rapport	
<b>IX248 : Test plantes émergence et croissance - 1 semence</b> Prestation réalisée par nos soins <i>Technique [Détermination des effets des polluants sur la flore du sol] - NF ISO 11269-2</i>	cf. rapport	% (CE 50)

**Divers**

	Résultat	Unité
<b>IY031 : Tamisage, centrifugation</b> Prestation réalisée par nos soins <i>Technique -</i>	cf. rapport	g/kg



Yves Barthel  
Chef de Service

La reproduction de ce rapport n'est autorisée que sous sa forme intégrale. Il comporte 2.00 page(s). Le présent rapport ne concerne que les objets soumis à l'essai.

Pour déclarer, ou non, la conformité à la spécification, il n'a pas été tenu explicitement compte de l'incertitude associée au résultat. Tous les éléments de traçabilité, ainsi que les incertitudes de mesure, sont disponibles sur demande.

Pour les résultats issus d'une sous-traitance, les rapports émis par des laboratoires accrédités sont disponibles sur demande.

Laboratoire habilité à vérifier la conformité sanitaire des matériaux et objets entrant en contact avec l'eau destinée à la consommation humaine.

Laboratoire agréé pour la réalisation des prélèvements, des analyses terrain et des analyses des paramètres du contrôle sanitaire des eaux - portée détaillée de l'agrément disponible sur demande.

Analyses effectuées par un laboratoire agréé par le ministère chargé de l'environnement dans les conditions de l'arrêté du 27/10/2011.

**A l'attention de :**

**EUROFINS ANALYSES  
POUR L'ENVIRONNEMENT  
(Saverne)**

***EVALUATION SUIVANT LE CRITERE HP14  
DE L'ECOTOXICITE D'UN ECHANTILLON  
DE SEDIMENT REFERENCE :***

***« 19E105624-002 »***

**Rapport d'analyses n° 19FYBA0978 du 20/09/2019**



## SOMMAIRE

<b>I.</b>	<b>PRESENTATION DE L'ECHANTILLON .....</b>	<b>4</b>
<b>II.</b>	<b>VERIFICATION DU CARACTERE ECOTOXIQUE DES SEDIMENTS : CRITERE HP14* .....</b>	<b>4</b>
<b>III.</b>	<b>PREPARATION DES ELUATS.....</b>	<b>5</b>
<b>IV.</b>	<b>DESCRIPTION SIMPLIFIEE DES TESTS BIOLOGIQUES DE TOXICITE .....</b>	<b>5</b>
IV.1	DESCRIPTEURS TOXICOLOGIQUES .....	5
IV.2	TESTS DE TOXICITE REALISES SUR MATRICES LIQUIDES .....	5
IV.2.1	<i>Tests de toxicité aiguë.....</i>	5
IV.2.2	<i>Test de toxicité chronique.....</i>	6
IV.3	TESTS DE TOXICITE REALISES SUR SEDIMENTS CENTRIFUGES.....	7
IV.3.1	<i>Test d'inhibition de l'émergence et de la croissance de semences par une matrice potentiellement polluée (NF EN ISO 11269-2, 2013).....</i>	7
<b>V.</b>	<b>DATES DES DIFFERENTES ETAPES.....</b>	<b>7</b>
<b>VI.</b>	<b>CARACTERISATION DU SEDIMENT .....</b>	<b>8</b>
VI.1	ANALYSES PHYSICO-CHIMIQUES.....	8
VI.2	RESULTATS DES TESTS BIOLOGIQUES DE TOXICITE.....	8
VI.2.1	<i>- Résultats des essais d'écotoxicité sur éluats.....</i>	8
VI.2.2	<i>- Ecotoxicité de la matrice solide.....</i>	11
<b>VII.</b>	<b>SYNTHESE DES RESULTATS.....</b>	<b>12</b>
<b>VIII.</b>	<b>CRITERES DE VALIDITE DES TESTS BIOLOGIQUES DE TOXICITE.....</b>	<b>13</b>
VIII.1	TEST <i>VIBRIO FISCHERI</i> : .....	13
VIII.2	TEST <i>BRACHIONUS</i> : .....	13
VIII.3	TEST PLANTES : .....	13

## Liste des tableaux

Tableau 1 . Tableau récapitulatif en % (Volume/Volume) des résultats des tests biologiques réalisés sur les éluats.....	8
Tableau 2. Classement du sédiment sur la base des tests biologiques de toxicité aiguë .....	9
Tableau 3 . Classement des sédiments sur la base des tests biologiques de toxicité chronique .....	10
Tableau 4. Tableau récapitulatif des résultats en % de matière sèche (Masse/Masse) des tests biologiques réalisés sur la matrice brute .....	11
Tableau 5. Classement du sédiment sur la base des tests biologiques sur matrice brute ....	11
Tableau 6. Classement du sédiment par rapport aux seuils retenus .....	12

## Liste des figures

Figure 1. Toxicité aiguë sur éluats.....	9
Figure 2. Toxicité chronique sur éluats.....	10
Figure 3 . Toxicité terrestre sur sédiment .....	11

## I. PRESENTATION DE L'ECHANTILLON

Echantillon de sédiment référencé « 19E105624-002 » réceptionné le 08 août 2019.

Date de prélèvement : 05 août 2019.

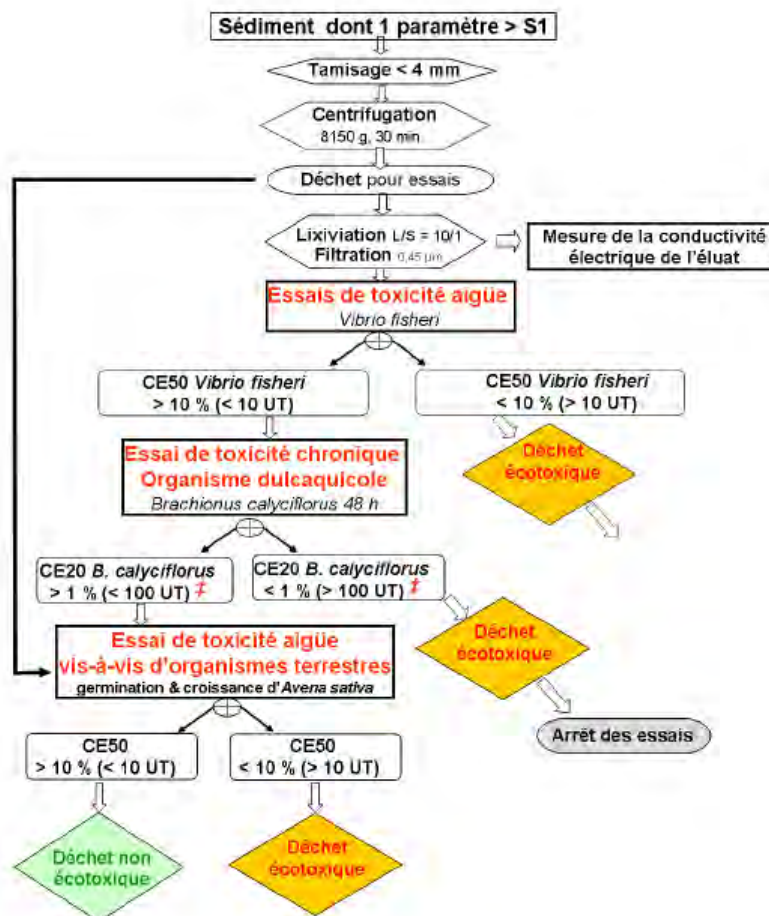
Référence Eurofins Expertises Environnementales : 19G007777-002.

Le présent rapport ne concerne que les objets soumis à l'essai.

## II. VERIFICATION DU CARACTERE ECOTOXIQUE DES SEDIMENTS : CRITERE HP14\*

\* anciennement appelé critère H14.

Les essais à réaliser sur chaque échantillon sont ceux proposés dans le rapport INERIS - DRC-15-149793-06416A réalisé pour le Ministère de l'Ecologie, du Développement Durable et de l'Energie (MEDDE) – « Classification réglementaire des déchets - Guide d'application pour la caractérisation en dangerosité » pour la mesure du paramètre HP14 sur les sédiments marins et continentaux (4 février 2016). La figure ci-dessous illustre le logigramme à appliquer. Suivant le déroulement de l'étude, certains échantillons pourront n'être soumis qu'à une partie des tests.



### III. PREPARATION DES ELUATS

Les éluats ont été obtenus suivant le protocole de lixiviation EN 12457-2 (2002) indice de classement X 30 402-2 :

1. Rapport massique Liquide/Solide = 10 calculé en équivalent de matière sèche,
2. Agitation 24 heures, par retournement (5 à 10 tours/min),
3. Séparation par centrifugation 3000 t/min, 30 min,
4. Filtration de l'éluat à 0,45 µm sur filtre nylon.

### IV. DESCRIPTION SIMPLIFIEE DES TESTS BIOLOGIQUES DE TOXICITE

#### IV.1 Descripteurs toxicologiques

- CE X%-T : Concentration efficace provoquant un effet sur X % de la population après un temps T.

#### IV.2 Tests de toxicité réalisés sur matrices liquides

##### IV.2.1 Tests de toxicité aiguë

##### IV.2.1.1 Test d'inhibition de la luminescence de bactéries marines (*Vibrio fischeri* ou Microtox®, NF EN ISO 11348-3, 2009)

Ce test repose sur la détermination de l'inhibition de la luminescence émise par une bactérie marine *Vibrio fischeri* (anciennement *Photobacterium phosphoreum*). Cet essai permet de déterminer la concentration d'échantillon (en %) qui, après 5, 15 à 30 minutes inhibe 50 % de la luminescence des bactéries. Cette concentration est désignée par CE 50-t, t représentant le temps de contact des bactéries avec l'échantillon.

Nombre de réplique par concentrations testées et témoins : 2.

Organisme d'essai : *Vibrio fischeri* (NRRL B-11177).  
Fournisseur de la souche lyophilisée : R-Biopharm.

Essai sur substances de référence réalisé à chaque série analytique comprenant au moins un essai définitif : - ZnSO<sub>4</sub>, 7H<sub>2</sub>O ou 3,5-dichlorophénol (C<sub>6</sub>H<sub>4</sub>OCl<sub>2</sub>) ou K<sub>2</sub>Cr<sub>2</sub>O<sub>7</sub>.

Méthode de calcul de la CE50 : logiciel Microtox-Omni.

#### IV.2.2 Test de toxicité chronique

##### IV.2.2.1 Détermination de la toxicité chronique vis-à-vis de *Brachionus calyciflorus* en 48 heures - Essai d'inhibition de la croissance de la population (NF ISO 20666, 2009)

De jeunes femelles *Brachionus calyciflorus* (*Monogota, Rotifera*), âgées de moins de 2 heures au début de l'essai, sont exposées individuellement pendant une période de 48 heures à une gamme de concentrations de l'échantillon.

En fin d'essai, le nombre de rotifères femelles est déterminé et, par comparaison avec le témoin, les pourcentages d'inhibition de la croissance de la population sont déterminés à chaque concentration.

Nombre de réplique par concentrations testées et témoins : 8.

Organisme d'essai : *Brachionus calyciflorus*

Fournisseur des sporocystes déshydratés : R-Biopharm.

Essai sur substance de référence réalisé une fois par mois :  $\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$ .

Méthode de calcul de la CE20 : modèle logistique basé sur l'équation de Hill (macro Regtox\_ev6.6.2.xls).

### IV.3 Tests de toxicité réalisés sur sédiments centrifugés

#### IV.3.1 Test d'inhibition de l'émergence et de la croissance de semences par une matrice potentiellement polluée (NF EN ISO 11269-2, 2013)

Les échantillons de sédiment sont dilués avec le milieu ISO (mélange de 70 % de sable de Fontainebleau, 20 % de kaolinite et 10 % de sphaigne). Les différentes graines (monocotylédone : avoine – *Avena sativa*) sont plantées dans les dilutions.

L'essai se déroule en 2 étapes (nombre de graines semées par pot : 10) :

- un essai préliminaire de 7 jours qui permet d'étudier l'effet de différentes concentrations comprises entre 1 et 100 % d'échantillon (une réplique par concentrations testées et témoin),
- un essai définitif pour lequel une série de 5 dilutions est réalisée (en se plaçant aux bornes des dilutions pour lesquelles l'émergence passait de 0 à 100 % lors de l'essai préliminaire) – 4 répliques par concentrations testées et témoin.

L'émergence et la croissance des semences sont suivies quotidiennement lors de l'arrosage.

Après 7 jours, les graines germées sont comptabilisées dans les différentes dilutions pour déterminer l'effet sur la germination et le nombre de pousses est réduit à cinq.

Après 14 jours minimum et au maximum au bout de 21 jours après que 50 % des semis témoins ont émergés, la biomasse de chaque dilution est quantifiée par pesée.

Méthode de calcul des CE50 (germination et croissance) : modèle statistique Log-Probit ou par interpolation linéaire (logiciel Toxcalc).

Diamètre des pots : 9,5 cm.

Masse de sol par pot : de l'ordre de 250 grammes.

Type d'environnement : phytotron.

Cycle jour/nuit : 16 heures/8 heures.

Température : 22 °C +/- 1 °C (jour) / 18 °C +/- 1 °C (nuit).

Humidité relative : 70 %.

Type d'éclairage : tubes fluorescents « lumière du jour ».

Intensité de l'éclairage : environ 7 500 lux.

## V. DATES DES DIFFERENTES ETAPES

Tamisage à 4 mm : 12/08/19.

Centrifugation : 12/08/19.

Lixiviation : 02-03/09/19.

Date des essais définitifs :

- Test *Vibrio fischeri* : 09/09/19 (échantillon congelé avant analyse).
- Test *Brachionus* : 04-06/09/19.
- Test plantes : 29/08/19.

## VI. CARACTERISATION DU SEDIMENT

### VI.1 Analyses physico-chimiques

Teneur en eau de l'échantillon brut : 69 %.

Teneur en eau de l'échantillon après tamisage et centrifugation : 48 %.

	pH	Oxygène dissous (mg/L)	Conductivité ( $\mu$ S/cm)
Eaux interstitielles			51 600
Eluats	8,4	7,9	6 850

### VI.2 Résultats des tests biologiques de toxicité

#### VI.2.1 - Résultats des essais d'écotoxicité sur éluats

	Tests	Effet	Descripteur toxicologique	19E105624-002
Tests de toxicité aiguë	Microtox®	Inhibition de la luminescence	CE 50-5 min	Non toxique à 80 %
			CE 50-15 min	Non toxique à 80 %
			CE 50-30 min	Non toxique à 80 %
Tests de toxicité chronique	Brachionus	Croissance de la population	CE 20-48h	Non toxique à 90 %

**Tableau 1 . Tableau récapitulatif en % (Volume/Volume) des résultats des tests biologiques réalisés sur les éluats**

Entre parenthèses : intervalle de confiance à 95% de la CE50% et/ou CE20% (si calculable)

En gras : CE50% < 10 % et/ou CE20% < 1 %

### VI.2.1.1 Résultats des essais de toxicité aiguë

Le tableau 2 présente une synthèse des résultats des tests de toxicité aiguë réalisés sur les éluats, sur la base du seuil à 10 %.

	Classement sur la base du test Microtox®	Classement sur la base des essais de toxicité aiguë*
19E105624-002	-	-

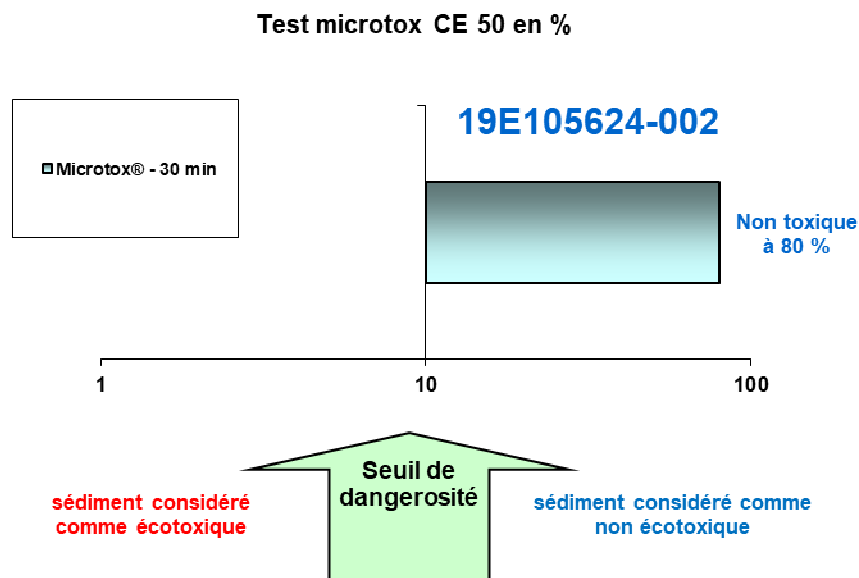
+ « ombré » : classé comme dangereux pour l'environnement

- : classé comme non dangereux pour l'environnement

\* : en considérant que la réponse d'un seul test suffit à classer le sédiment comme écotoxique

**Tableau 2. Classement du sédiment sur la base des tests biologiques de toxicité aiguë**

La figure 1 présente la synthèse des résultats des tests de toxicité aiguë réalisés sur les éluats sous forme d'histogramme, en considérant le seuil de 10 %.



**Figure 1. Toxicité aiguë sur éluats**



### VI.2.1.2 Résultats des essais de toxicité chronique

Le tableau 3 présente une synthèse des résultats des tests de toxicité chronique sur la base du seuil à 1 %.

Sédiments	Classement sur la base du test Brachionus	Classement sur la base des essais de toxicité chronique
19E105624-002	-	-

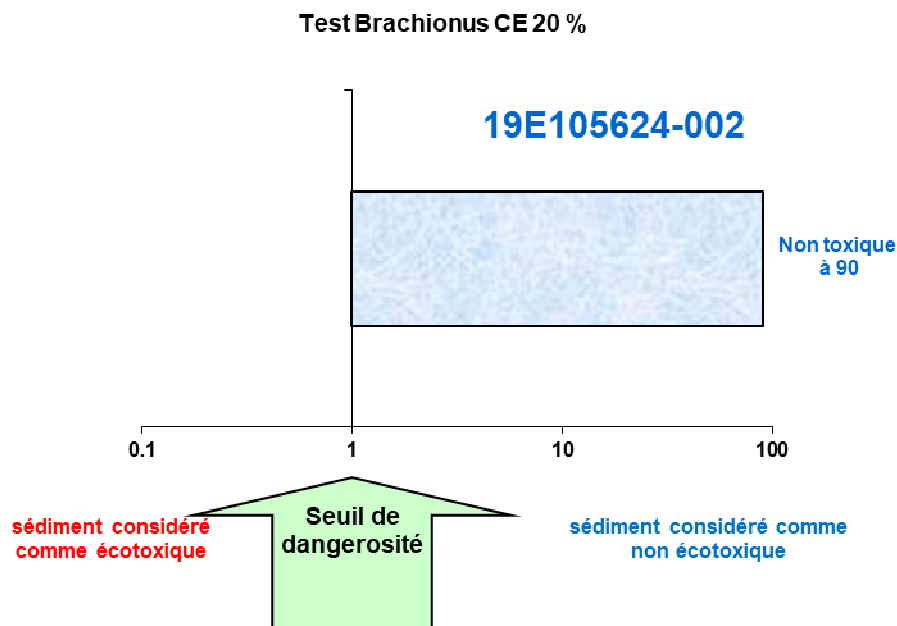
+ « ombré » : classé comme dangereux pour l'environnement

- : classé comme non dangereux pour l'environnement

\* : en considérant que la réponse d'un seul test suffit à classer le sédiment comme écotoxique

**Tableau 3 . Classement des sédiments sur la base des tests biologiques de toxicité chronique**

La figure 2 présente sous forme d'histogramme la synthèse des résultats des tests de toxicité chronique sur la base du seuil à 1 %.



**Figure 2. Toxicité chronique sur éluats**

VI.2.2 - Ecotoxicité de la matrice solide

Remarque : 52 % d'échantillon en équivalent matière sèche correspond à 100 % d'échantillon brut pré-traité.

Tests	Effet	Descripteur toxicologique	19E105624-002
Avoine	Germination	CE 50	14,6 % de MS (9,8-2019,5)
Avoine	Croissance	CE 50-21 jours	11,3 % de MS (9,0-14,8)

**Tableau 4. Tableau récapitulatif des résultats en % de matière sèche (Masse/Masse) des tests biologiques réalisés sur la matrice brute**

Entre parenthèses : intervalle de confiance à 95% de la CE50% (si calculable)

En gras : CE50% < 10

Le tableau 5 présente une synthèse des résultats des tests de toxicité réalisés sur la matrice brute, en considérant le seuil de 10%.

Sédiment	Classement sur la base de l'émergence et de croissance de l'avoine ( <i>Avena sativa</i> )	Classement sur la base des essais de toxicité terrestre*
19E105624-002	-	-

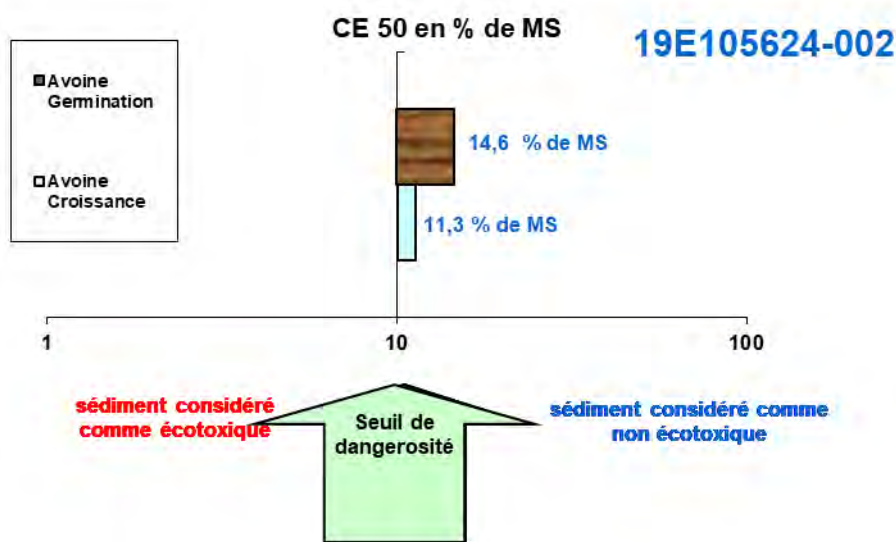
+ « ombré » : classé comme dangereux pour l'environnement

- : classé comme non dangereux pour l'environnement

\* : en considérant que la réponse d'un seul test suffit à classer le sédiment comme écotoxique

**Tableau 5. Classement du sédiment sur la base des tests biologiques sur matrice brute**

La figure 3 présente une synthèse des résultats des tests de toxicité réalisés sur la matrice solide sous forme d'histogramme, en considérant le seuil de 10 %.



**Figure 3 . Toxicité terrestre sur sédiment**

## VII. SYNTHÈSE DES RESULTATS

Le tableau 6 présente les résultats obtenus en termes de classement des sédiments, respectivement en fonction des seuils de dangerosité.

Sédiment	Classement sur la base des essais de toxicité aiguë*	Classement sur la base des essais de toxicité chronique*	Classement sur la base des essais de toxicité terrestre*	Synthèse*
19E105624-002	-	-	-	-

+ « ombré » : classé comme dangereux pour l'environnement

- : classé comme non dangereux pour l'environnement

\* : en considérant que la réponse d'un seul test suffit à classer le sédiment comme écotoxique

**Tableau 6. Classement du sédiment par rapport aux seuils retenus**

- **Pour le test de toxicité aiguë**, réalisé sur éluat avec un seuil de CE 50 à 10 %,
  - ⇒ L'échantillon « 19E105624-002 » n'est pas considéré comme écotoxique par le test Microtox®,
  
- **Pour le test de toxicité chronique**, réalisés sur éluat avec un seuil de CE 20 à 1 %,
  - ⇒ L'échantillon « 19E105624-002 » n'est pas considéré comme écotoxique par les tests sur la croissance de la population des Brachionus,
  
- **Pour le test de toxicité terrestre**, avec un seuil de CE 50 à 10 %,
  - ⇒ L'échantillon « 19E105624-002 » n'est pas considéré comme écotoxique.

**Dans le cadre du critère HP14 et en fonction des seuils retenus par le Ministère de l'Ecologie, du Développement Durable et de l'Energie en 2016, l'échantillon « 19E105624-002 » n'est pas considéré comme écotoxique.**

## VIII. CRITERES DE VALIDITE DES TESTS BIOLOGIQUES DE TOXICITE

### VIII.1 Test *Vibrio fischeri* :

- Les rapports des blancs sont compris entre 0,6 et 1,8.
- L'écart par rapport à la moyenne des témoins est inférieur à ou égal 3 % (arrondi à un chiffre significatif).
- Pour les déterminations effectuées en double, les taux d'inhibition ne donnent pas d'écart strictement supérieur à 3 %.
- L'inhibition de la luminescence est comprise entre 20 % et 80 % au bout de 30 min +/- 20 secondes aux concentrations suivantes :
  - 18,7 mg/L de Cr<sup>6+</sup> (sous forme de K<sub>2</sub>Cr<sub>2</sub>O<sub>7</sub>) : 48 %.

### VIII.2 Test *Brachionus* :

- Pourcentage de reproduction observé dans plus de 87,5 % des répliques du lot témoin (100 %).
- Nombre moyen de *Brachionus calyciflorus* femelles dénombrées par puits dans le lot témoin supérieur à 3 à la fin de l'essai : 4,0.
- Substance de référence réalisée le 24 juillet 2019 : (CuSO<sub>4</sub>, 5H<sub>2</sub>O).CE 50-72h = 28,1 µg/L de Cu<sup>2+</sup>.

### VIII.3 Test plantes :

- Nombre moyen de graines germées supérieur à 7 dans le lot témoin :
  - avoine (*Avena sativa*) : 8,5.

A Maxéville, le 20 septembre 2019  
Yves Barthel, Chef de Service Ecotoxicologie

